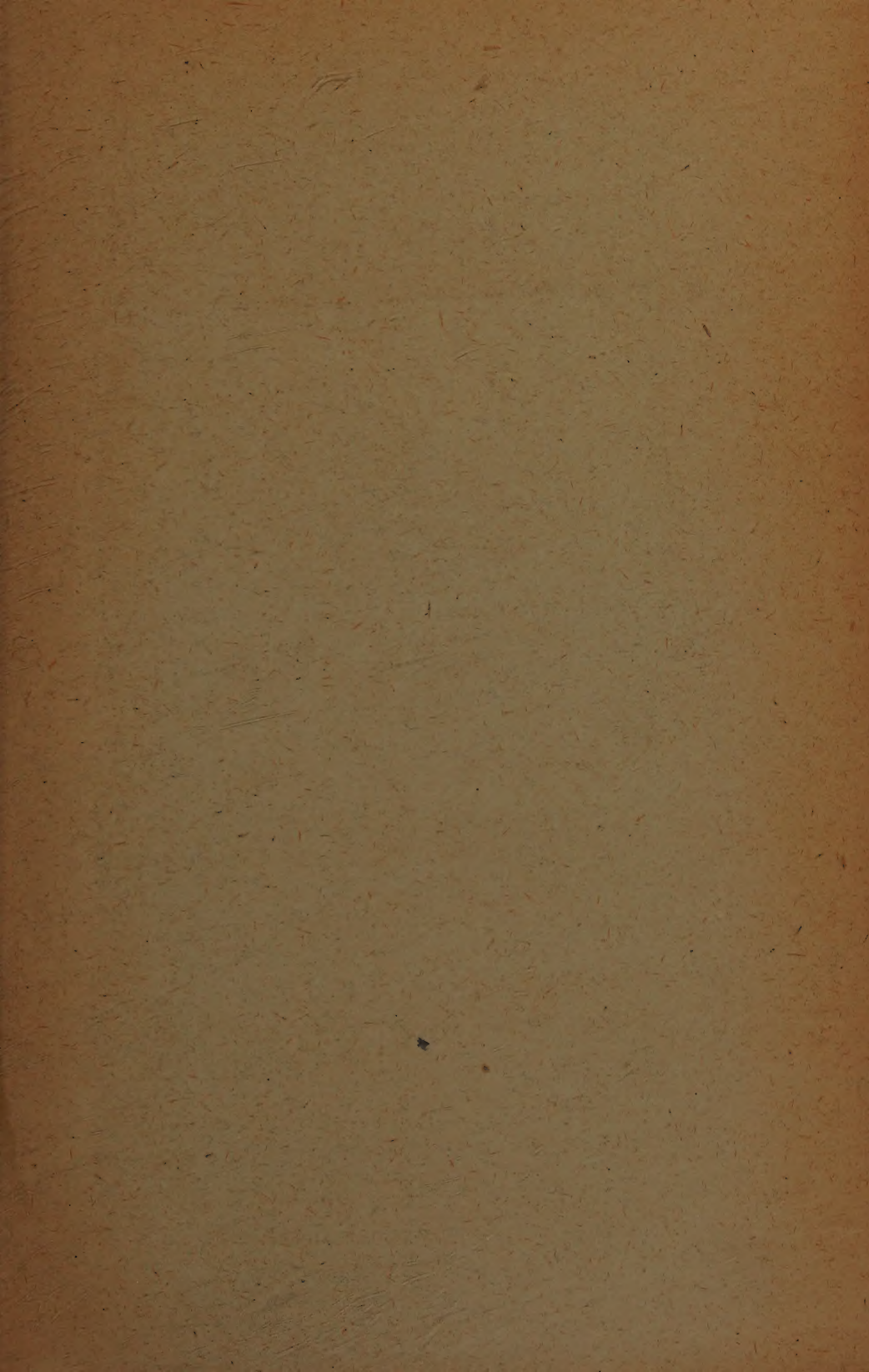


257.1.10.7
Harvard University

Library of
The Medical School



The Gift of



CINQUIÈME CONGRÈS

DE LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DE CHIRURGIE

RAPPORTS

PROCÈS-VERBAUX ET DISCUSSIONS

International Society of Surgery

CINQUIÈME CONGRÈS

DE LA

Société Internationale de Chirurgie

PARIS, 19-23 JUILLET 1920

RAPPORTS PROCÈS-VERBAUX ET DISCUSSIONS

publiés par le

Docteur L. MAYER

Secrétaire général



BRUXELLES

M. HAYEZ, imprimeur de l'Académie royale de Belgique

Rue de Louvain, 112

1921



A

W O

3

I 61 p

1920

v. 1

STATUTS

de la Société internationale de chirurgie.

ARTICLE PREMIER.

L'Association fondée à Bruxelles, en 1902, sous le nom de *Société internationale de chirurgie*, a pour but de contribuer au progrès de la science, en cherchant à élucider certaines questions d'ordre chirurgical.

Cette Association a son siège à Bruxelles.

ART. 2.

Le nombre des membres de l'Association est limité. Le Comité international fixe tous les trois ans, avant le Congrès, le nombre de membres pour chaque pays. Sont membres de la Société, les chirurgiens agréés par le Comité international, sur la proposition du Comité de leur pays. La création de nouveaux Comités nationaux se fait par le Comité international.

Les membres paient une cotisation triennale de 75 francs, payables à Bruxelles en espèces monétaires belges, qui leur donne droit aux publications de la Société. Les Comités nationaux seront consultés pour la radiation des membres qui, après deux appels du trésorier, n'auront pas payé leur cotisation.

ART. 3.

L'Association est administrée par un Comité international permanent, composé d'un délégué par pays, des présidents des Congrès, d'un secrétaire général et d'un trésorier; ces deux derniers doivent résider à Bruxelles.

Le Comité international choisit parmi ses membres un président.

Le Comité international assure l'exécution de toutes les mesures utiles à la bonne marche de l'Association.

ART. 4.

L'Association se réunit tous les trois ans en un Congrès où sont discutés les rapports chirurgicaux mis à l'ordre du jour par le Congrès précédent.

ART. 5.

Chaque pays nomme à chacun des Congrès, un Comité national formé de trois membres ou plus, dont un délégué au Comité international; ces nominations se font à la simple majorité des suffrages.

Pendant la période du Congrès, les membres se réunissent en une Assemblée générale sous la présidence du Président du Comité international.

Cette Assemblée prend connaissance des rapports du Secrétaire général et du Trésorier, dont elle apprécie la gestion.

Elle fixe la date et le siège du Congrès suivant; elle procède à l'élection des membres du bureau et du Président du Congrès suivant et choisit les questions à mettre à l'ordre du jour de ce Congrès; elle ratifie la nomination des Comités nationaux et des délégués au Comité international.

Le Comité national du pays où se tient le Congrès désigne le Secrétaire de ce dernier; celui-ci s'occupe sous sa responsabilité de l'organisation locale du Congrès, d'accord avec le Secrétaire général; il participe, avec voix consultative, aux délibérations du Comité international.

ART. 6.

L'Assemblée générale examine toute modification des statuts, qui lui est soumise par le Comité international ou par vingt membres au moins et porte également à son ordre du jour toute autre question administrative à la demande écrite d'au moins dix membres. Ces demandes doivent être adressées au bureau du Congrès, au moins un mois avant la date de l'Assemblée générale. Pour être valable, toute modification aux statuts doit réunir les deux tiers au moins des voix des membres présents à l'Assemblée générale.

ART. 7.

Toutes les fonctions de la Société sont gratuites.

ART. 8.

Le bureau de chaque Congrès est constitué par le Président élu par le Congrès précédent, le secrétaire général, le trésorier et le secrétaire du Congrès. Il a dans ses attributions toutes les mesures d'organisation du Congrès.

ART. 9.

Aucune publication ne peut être faite au nom de la Société sans l'examen préalable et l'approbation du bureau du Comité international; le Secrétaire général a la direction de toutes les publications de la Société.

ART. 10.

Les langues officielles sont : l'Anglais, l'Espagnol, le Français et l'Italien.

ART. 11.

Perdent le titre de membre de la Société : les membres qui auront été déclarés indignes par un vote secret du Comité international réunissant les quatre cinquièmes des suffrages; cette détermination ne pourra être prise que par une réunion du Comité international spécialement convoquée à cet effet.

International Society of Surgery.

STATUTES.

ART. 1.

The Association, founded in Brussels in 1902 under the name of the *International Society of Surgery* is intended to contribute to the progress of surgery by the elucidation of certain surgical questions. The Association has its seat in Brussels.

ART. 2.

The number of its members is limited. The International Committee fixes the number of the members for each country, before the Congress every three years. The surgeons proposed by their own local Committee must be accepted by the International Committee. New National Committees must be created by the International Committee.

The dues for each member is 75 francs every three years, payable in Brussels, in belgium money, and which gives each member the right to all of the Society's publications. The National Committees must be consulted for canceling the membership of members, who after the second demand of the treasurer have not paid their dues.

ART. 3.

The Association is administed by an International permanent Committee, composed of one delegate from each country, the president of the Congress, a secretary general and a treasurer; the two later must be resident in Brussels.

The International Committee chooses its president from among its own members.

The International Committee assures the execution of all measures useful to the good working order of the Association.

ART. 4.

The Association meets in Congress every three years to discuss surgical questions, given as the order of the day by the preceding Congress.

ART. 5.

For each Congress, each country names a National Committee of three members, or more, one of which is its delegate to the International Committee. The nominations are made by the majority of votes cast.

During the Congress the members are imited in a General Assembly under de presidence of the president of the International Committee.

This Assembly takes notice of and acts on the reports of the general secretary and treasurer.

It fixes the date and the seat of the following Congress; it elects the members of the Committee and the president, and chooses the subjects to be discussed for the following Congress; it ratifie the nomination of the National Committees and the delegates to the International Committee.

ART. 6.

The General Assembly must examine all modifications to the statutes, submitted by the International Committee, or at last 20 members. It takes notice of all other administrative questions upon written demand signed by at least ten members. These demands must be addressed to the Board at least one month before the General Assembly. To be of salue, all modifications of the statutes must be given a vote of a two-third majority of members present at the General Assembly.

ART. 7.

All offices of the Society are considered gratuitous.

ART. 8.

The Board for each Congress is constituted by the president, elected at the preceeding Congress, the general secretary, treasurer, and a secretary. To this board is attributed all power of organization.

ART. 9.

No publication in the name of the Society can be made without the examination and approbation of the Board of the International Committee. The general secretary has the direction of all publications for the Society.

ART. 10.

The official languages of the Congress are English, Spanish, French and Italian.

ART. 11.

To lose the title of membership the member must be declared unworthy thy the secret vote of $\frac{4}{5}$ of the International Committee, at a meeting called specially for the purpose.

STATUTO

della Società Internazionale di Chirurgia.

ART. 1.

L'Associazione fondata a Bruxelles nel 1902 col nome di *Società Internazionale di Chirurgia*, ha per scopo di contribuire ai progressi della chirurgia cercando da elucidare quistioni ad essa pertinenti.

La Società ha sede in Bruxelles.

ART. 2.

Il numero dei Soci è limitato. Il Comitato internazionale decida ogni tre anni, prima del Congresso, il numero dei soci per ogni stato. Sono soci della Società i chirugi ammessi dal Comitato internazionale, dietro proposta del Comitato nazionale competente. I soci pagano per ogni triennio una Rata di Fr. 75, pagabile a Bruxelles in moneta belga laquale le dà diritto alle pubblicazioni della Società. I Comitati nazionali saranno consultati allo scopo della radiazione dei soci i quali dopo due richieste del Cassiere non avranno pagato la loro rata.

ART. 3.

La Società è amministrata da un Comitato internazionale permanente, e ne fanno parte un delegato per ogni nazione rappresentata, i Presidenti dei Congressi, un Segretario generale ed un Cassiere, i quali ultimi due devono resiedere a Bruxelles.

Il Comitato internazionale elegge nel proprio seno un Presidente.

Il Comitato internazionale assicura l'excuzione di ogni misura utile alla prosperità della Società.

ART. 4.

La Società si riunisce ogni triennio in un Congresso dove sono discusse le relazioni poste all'ordine del giorno dal Congresso precedente.

ART. 5.

I soci di ciascuna nazione nominano a semplice maggioranza di voti, il proprio Comitato nazionale, composto di tre membri o più, uno dei quali delegato al Comitato internazionale.

In questa seduta si prende nota delle relazioni del Segretario generale e del Cassiere e ne apprezza gestione.

Si fissa ancora la data e la sede del Congresso successivo e si procede alla scelta dei temi; ratifica la nomina dei Comitati nazionali non chè dei delegati al Comitato internazionale.

Il Comitato nazionale dello stato nel quale si raduna il Congresso designa il Segretario, questo Segretario s'incarica dell'organizzazione locale del Congresso in comunione col Segretario generale; Egli ha una voce consultativa nelle deliberazioni del Comitato internazionale.

ART. 6.

L'Assemblea generale esamina ogni modifica agli statuti proposta dal Comitato internazionale o da 20 soci al meno e mette anche all'ordine del giorno ogni altra quistione amministrativa dietro domanda scritta di almeno 10 soci. Queste domande devono essere indirizzate alla Presidenza del Congresso al meno un mese prima dell'Assemblea generale. Sarà valevole ogni modifica agli statuti riunendo al meno i due terzi dei voti dei membri presenti alla seduta generale.

ART. 7.

Tutte le cariche della Società sono gratuite.

ART. 8.

La Presidenza di ogni Congresso si compone del Presidente eletto dal Congresso precedente, del Segretario generale, del Cassiere e del Segretario del Congresso. La Presidenza organizza il Congresso.

ART. 9.

Niuna pubblicazione sarà fatto sotto il nome della Società senza preesame e preapprobazione della Presidenza del Comitato internazionale; il Segretario generale ha la direzione di tutte le pubblicazioni della Società.

ART. 10.

Lingue ufficiali della Società sono il Francese, l'Inglese, l'Italiano e lo Spagnolo.

ART. 11.

Perdono il titolo di Socio : quelli che saranno dichiarati non degni da una votazione segreta del Comitato internazionale radunando i $\frac{4}{5}$ dei voti; codesta decisione deve essere presa in una seduta del Comitato internazionale specialmente radunato a tale scopo.

REGLAS

de la Sociedad internacional de cirujia.

ART. 1.

La Sociedad fundada en 1902 en Bruselas bajo el nombre « Sociedad internacional de cirujia » tiene el proposito de contribuir al progreso de la ciencia buscando à elucidar ciertas cuestionés de orden cirujico.

ART. 2.

El numero de los socios es limitado. El Comité internacional va fijar cada tres años, antes el Congreso, para cada pais el numero de los socios. Son socios de la Sociedad todos los cirujanos aceptados por el Comité internacional sobre la proposicion del Comité de su pais. La creacion de nuevos Comités nacionales se hace por el Comité international.

Los socios pagan una cotisacion triannual de 75 francos, pagables en Bruselas en moneda belga, lo que les da el derecho à las publicaciones de la Sociedad. Los Comités nacionales serán consultados, antes de elevar los derechos de socio à ellos, quienes sin embargo de las 2 pedidas del cajero, no habrán pagado su cotisacion.

ART. 3.

La Sociedad sera administrade por un Comité internacional permanente, compuesto de un delagado por cada pais de los presidente de los Congresos, de un segrétario general y de un tesorero; estes dos ultimos debeutener ou residencia en Bruselas.

El Comité internacional elegirá entre sus miembros un presidente.

El Comité internacional se encarga de la execucion de todas medidas, capaces de asegurar la funcion regular de la Sociedad.

ART. 4.

La Sociedad se reúne cada 3 años en un Congreso donde serán discutidos los rapports cirugicos, puestos al orden del día por el Congreso precedente.

ART. 5.

Cada país va nombrar a cada Congreso un Comitato nacional consistiendo de 3 miembros ó mas entre ellos un delegado por el Comitato internacional; estos nombramientos se hacen a la simple mayoría de los sufragios.

Durante el periodo del Congreso los miembros se reúnen en una Asamblea general bajo la presidencia del presidente del Comitato internacional.

Esta Asamblea toma conocimiento de los rapports del secretario general y del tesorero, apreciando sus servicios.

Y fija tambien la fecha y el sitio del Congreso futuro, procediendo a la eleccion de los miembros del despacho y del presidente del Congreso siguiente y decide la cuestiones para el orden del día de este Congreso; y ratifica tambien el nombramiento de los Comités nacionales y de los delegatos al Comité internacional.

El Comité nacional del país donde se tendrá el Congreso va nombrar el secretario de este; y este señor se ocupará bajo su propia responsabilidad de la organizacion local del Congreso, conforme con el secretario general; y participará tambien con voz consultativa a las deliberaciones del Comité internacional.

ART. 6.

La Asamblea general examinará todas modificaciones de estas reglas, presentados por el Comité internacional ó por 20 miembros lo menos y trata tambien a su orden todas otras cuestiones administrativas, si lo menos 10 miembros lo piden.

Tales peticiones deben ser dirigidas al despacho del Congreso, lo

menos un mes antes la fecha de la Asamblea general. Por ser valido todas modificaciones de esta reglas deben reunir lo menos dos terceras de las voces de los miembros presentes a esta Asamblea.

ART. 7.

Todas las funciones de la Sociedad son gratuitos.

ART. 8.

El despacho de cada Congreso es constituido por el presidente elegido por el Congreso precedente, el segretario, et tesorero y el segretario del Congreso. Appartienen à el todas medidas de organizacion del Congreso.

ART. 9.

Ninguna publicacion no puede ser hecha bajo el nombre de la Sociedad sin exámen préalable y aprobacion del despacho del Comité internacional. El segretario general tiene la direccion de todas las publicacions de la Sociedad.

ART. 10.

Las lenguas oficiales son : el castellano, el francés, el inglés y el italiano.

ART. 11.

Pierden el titulo de socio de la Sociedad : los miembros declarados indignos por un voto secreto del Comité internacional reuniendo la $\frac{4}{5}$ parte de los sufragios. Esta determinacion ne puede ser tomada, que por una reunión del Comité internacional, especialmente convocada por este proposito.

BUREAU DU CINQUIÈME CONGRÈS.

Président :

M. KEEN, WILLIAM, professeur, Philadelphie.

Secrétaire général :

M. MAYER, LÉOPOLD, agrégé à l'Université de Bruxelles.

Trésorier :

M. LORTHIOIR, JULES, agrégé à l'Université de Bruxelles.

Secrétaire :

M. AUVRAY, MAURICE, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, à Paris.

BUREAU DU CONGRÈS DE 1923.

Président :

Sir MACEWEN, WILLIAM, K. n. t. C. B. Glasgow.

Secrétaire général :

M. MAYER, LÉOPOLD, agrégé à l'Université de Bruxelles.

Trésorier :

M. LORTHIOIR, JULES, agrégé à l'Université de Bruxelles.

Secrétaire :

X... (à désigner par le Comité anglais, à Londres).

COMITÉ INTERNATIONAL

1920-1923.

Président : M. WILLEMS, CHARLES, professeur à l'Université de Liège, délégué de la Belgique, rue Forgeur, 13, Liège.

Secrétaire général : M. MAYER, LÉOPOLD, agrégé à l'Université, rue de la Loi, 72, Bruxelles.

Trésorier : M. LORTHIOIR, JULES, agrégé à l'Université, boulevard de Waterloo, 73, Bruxelles.

Membres : MM. AMUNATEGUI, GREGORIO, délégué du Chili, Santiago du Chili.

ARMSTRONG, G -E., délégué du Canada, Mountain street, 320, Montréal.

BASTOS. HENRIQUE, chirurgien des hôpitaux, délégué du Portugal, P. Rio de Janeiro, 34, Lisbonne.

BLOCH, OSCAR, professeur de chirurgie à l'Université, délégué du Danemark, Copenhague.

CHUTRO PEDRO, délégué de la république Argentine, rue Florida, 642, Buenos-Ayres.

DÉNÉGRI, JUVENAL, délégué du Pérou, Lima.

DEPAGE, ANTOINE, président du IV^e Congrès, professeur de clinique chirurgicale, avenue Louise, 75, Bruxelles.

DE QUERVAIN, FRITZ, professeur de clinique chirurgicale, délégué de la Suisse, Seftigenstrasse, 2, Berne.

GIORDANO, DAVIDE, chirurgien en chef de l'hôpital, délégué de l'Italie, S. Leonardo, 1574, Venise.

JERWELL, KR., délégué de la Norvège, Christiania.

JOANNESCO, TH., professeur de clinique chirurgicale et d'anatomie topographique à l'Université, chirurgien en chef de l'hôpital Colțea, délégué de la Roumanie, Bucarest.

KALLIONTZIS, EVANGELOS, professeur de chirurgie opératoire à l'Université, délégué de la Grèce, rue de l'Université, 79, Athènes.

KAYSER, F., délégué de la Suède, Lund.

MM. KEEN, WILLIAM, W., président du V^e Congrès, Chesnut street, 1729, Philadelphie.

KOCH, professeur de clinique chirurgicale à l'Université, délégué des Pays-Bas, Schuitendiep, 21, Groningen.

LEGRAND, chirurgien de l'hôpital Européen, délégué de l'Égypte, 29, rue Gare de Ramleh, Alexandrie.

MACEWEN, WILLIAM, Sir K. N. T., président du VI^e Congrès, Woodside Crescent, 3, Glasgow.

PRÉVOST, CHAPOT, délégué du Brésil, Rio de Janeiro.

RECASENS Y GIROL, SEBASTIAN, délégué de l'Espagne, rue Jenner, 6, Madrid.

RYALL, CHARLES, délégué des îles Britanniques, Harley street, 62, Londres, W.

SOUBBOTITCH, VOVLAV, chirurgien de l'hôpital d'État, délégué de la Yougoslavie, Simina ul, 29, Belgrade.

VON BONSDORFF, professeur de chirurgie, délégué de la Finlande, Helsingfors.

DÉLÉGUÉS ET MEMBRES
des Comités nationaux pour 1920-1923.

Argentine.

M. PEDRO CHUTRO, délégué.

Belgique.

MM. WILLEMS, délégué.

VERNEUL, membre.

ROUFFART, membre.

Canada.

MM. ARMSTRONG, délégué.

SHEPHERD, membre.

Chili.

M. AMUNATEGUI, délégué.

Danemark.

MM. BLOCH, délégué.

ROVSING, membre.

HANSEN, membre.

Égypte.

MM. LEGRAND, délégué.

MADDEN, membre.

ZAÏFOL, membre.

Espagne.

MM. BARTRINA, délégué.

RECASENS, membre.

États-Unis d'Amérique.

- MM. Mc ARTHUR, délégué.
GIBSON, membre.
HARTE, membre.

Finlande.

- MM. von BONSDORFF, délégué.
KROGIUS, membre.
SANDELIN, membre.

France.

- MM. HARTMANN, délégué.
DELAGENIÈRE, membre.
Nové JOSSERAND, membre.

Grèce.

- MM. KALLIONTZIS, délégué.
JÉRULANOS, membre.
CATERINOPOULOS, membre.

Iles Britanniques.

- MM. RYALL, délégué.
BUSH, membre.
Sir MACEWEN, membre.

Italie.

- MM. GIORDANO, délégué.
ALLESSANDRI, membre.

Norvège.

- MM. JERWELL, délégué.
SANDBERG, membre.
NICOLAYSEN, membre.

Pays-Bas.

- M. KÜCH, délégué.

Pérou.

- M. JUVÉNAL DÉNÉGRI, délégué.

Portugal.

MM. BASTOS, délégué.
FRANCHINI, membre.
VASCONCELLOS, membre.

Roumanie.

MM. JONNESCO, délégué.
ANGELESCO, membre.
JUVARA, membre.

Suède.

M. KAYSER, délégué.

Suisse.

MM. DE QUERVAIN, délégué.
ROUX, membre.
ARND, membre.

Yougo-Slavie.

M. SOUBOTTITCH, délégué.

LISTE DES MEMBRES ⁽¹⁾

ARGENTINE.

Pedro Chutro, rue Florida, 642, Buenos-Ayres.

BELGIQUE.

Conrad, Anvers (actuellement Scotts Road, Straits Settlements, 53, Singapore).

Danis, R., agrégé de l'Université de Bruxelles, rue Joseph II, 97, Bruxelles.

De Graeuwe, rue de l'Association, 42, Bruxelles.

* **Delétrez**, chef du service de chirurgie à l'Institut chirurgical, avenue de Ter-
vueren, 149, Bruxelles.

* **Delrez**, professeur à l'Université, avenue Albert Mahiels, 5, Liège.

* **Depage**, professeur de pathologie externe et de clinique chirurgicale à l'Univer-
sité de Bruxelles, avenue Louise, 75, Bruxelles.

Derache, chirurgien en chef de l'Hôpital militaire, avenue de l'Hippodrome, 64,
Bruxelles.

De Smeth, J., chirurgien adjoint des hôpitaux de Bruxelles, président de la
Société belge d'Urologie, boulevard de Waterloo, 126, Bruxelles.

* **Fernandès**, chef de service à l'Hôpital civil d'Etterbeek-Bruxelles, rue du Pôle, 1,
Bruxelles.

Goris, C., chirurgien du service laryngologique de l'Institut chirurgical, rue
Royale, 118, Bruxelles.

* **Hannecart**, chef du service chirurgical de l'Hôpital de Saint-Gilles, rue Berck-
mans, 87, Bruxelles.

* **Herman**, chirurgien, chef de service des hôpitaux, avenue Jean Van Ryswyck, 70,
Anvers.

(1) Les noms précédés d'un * sont ceux des membres qui ont assisté au Congrès de 1920. Cette liste comporte les noms des chirurgiens admis à l'Assemblée générale de 1920; les noms des membres proposés ultérieurement par les Comités nationaux et qui seront soumis à ratification au Congrès de 1923 n'y figurent pas.

- * **Jacobs**, agrégé de l'Université de Bruxelles, boulevard de Waterloo, 53, Bruxelles.
- * **Janssen**, rue Vilain XIII, 49, Bruxelles.
- * **Lambotte**, chirurgien des hôpitaux, rue de Bruxelles, 43, Esneux.
- Lauwers**, chirurgien, Courtrai ⁽¹⁾.
- Lebrun**, chirurgien des hôpitaux, rue de Bruxelles, 132, Namur.
- * **Leclerc-Dandoy**, agrégé de l'Université, rue du Grand Cerf, 14, Bruxelles.
- * **Lemoine**, chef de service à l'Hôpital d'Anderlecht, rue Belliard, 107, Bruxelles.
- * **Lorthioir**, agrégé à l'Université, boulevard de Waterloo, 73, Bruxelles.
- Lowie**, rue du Vieux Sac, 24, Bruges.
- * **Maffei**, chirurgien des hôpitaux, rue de Livourne, 42, Bruxelles.
- Marcelle**, rue des Deux-Églises, 35, Bruxelles.
- Marique**, chaussée de Vleurgat, 184, Bruxelles.
- * **Mayer**, agrégé à l'Université de Bruxelles, rue de la Loi, 72, Bruxelles.
- * **Moreau**, rue du Beau Site, 13, Bruxelles.
- * **Neuman**, agrégé à l'Université, rue de Wynant, 27, Bruxelles.
- Pinchart**, rue Lesbroussart, 82, Bruxelles.
- Roersch**, chirurgien adjoint des hôpitaux, rue de la Paix, 17, Liège.
- * **Rouffart**, agrégé de l'Université libre, rue de la Sablonnière, 28, Bruxelles.
- Thoumsin**, docteur spécial en chirurgie, Université de Liège, rue Conscience, 2, Anvers.
- Van der Linden**, rue de l'Université, 33, Gentbrugge.
- Van de Wiele**, chef de service à l'Hôpital Stuyvenberg, rue Louise, 10, Anvers.
- Van der Stricht**, rue aux Lits, 8, Anvers.
- * **Van Haelst**, rue Neuve Saint-Pierre, 94, Gand.
- * **Van Hassel**, chirurgien, Pâturages.
- * **Verhoogen, J.**, chirurgien des hôpitaux, professeur à l'Université, rue des Comédiens, 24, Bruxelles.
- * **Verneuil**, chirurgien de l'Hôpital maritime de Bruxelles, chaussée de Vleurgat, 234, Bruxelles.
- Vince**, chirurgien des hôpitaux, rue aux Laines, 12, Bruxelles.
- Walravens**, chirurgien adjoint des hôpitaux, rue du Commerce, 124, Bruxelles.
- Walton**, chirurgien, chef de service de l'Hôpital civil, boulevard Ch. de Kerckove, 7, Gand.
- * **Willems**, professeur à l'Université, rue Forgeur, 13, Liège.

BRÉSIL.

Chapot, Prévost, Rio de Janeiro.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons eu le regret d'apprendre la mort de notre éminent collègue de Courtrai, décédé inopinément à l'âge de 53 ans.

CANADA.

Archibal, Wesmont boulevard, Montréal.
Armstrong, Mountain street, 320, Montréal.
Bruce, H., Bloor street, 64, Toronto (Ontario).
Cameron, J. H., Sherbourne street, 307, Toronto (Ontario).
Coyteux, P., Ottawa (1).
Murray Mc Laren, Coburg street, 73, St John (New-Brunswick).
Primrose, A., College street, 100, Toronto (Ontario).
Saint-Jacques, Sherbrooke Ouest, 29, Montréal.
Shepherd, F., Mansfield street, 152, Montréal.
Starr, F., College street, 112, Toronto.

CHILI.

* **Amunategui, Gregorio**, doyen de la Faculté de médecine à Santiago du Chili.

COLONIES FRANÇAISES.

* **Abadie, Jules**, chirurgien en chef de l'Hôpital civil, rue de l'ancienne Mosquée, 43, Oran.
Braquehaye, chirurgien en chef de l'Hôpital français, rue d'Espagne, 22, Tunis.
* **Curtillet**, directeur professeur à la Faculté de médecine, rue d'Isly, 59, Alger.
Vincent, professeur à la Faculté de médecine, avenue Pasteur, 5, Alger.

DANEMARK.

* **Bloch**, professeur émérite de chirurgie à l'Université, Ny Toldbodgade, 51, Copenhague.
* **Bornemann, A.-C.-J.**, Generallæge, Toldbodgade, 18, Copenhague.
Boysen, Dr. med. Overlaege, Kolding.
Christensen, E., Overlaege, Aalborg.
Collin, chirurgien en chef Kommune Hospitalet, Cothersgade, 135, Copenhague.
Eschen, J., Overlaege, Aalborg.
Hansen, chirurgien en chef à Commune Hospitalet, Copenhague.
Helsted, A., Overlaege Københavdens, Amts Sygehus, Copenhague.
Ipsen, Joh., chirurgien en chef, Sønderborg.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Coyteux, d'Ottawa.

Kôster, H., Overlaege, Naestved.

* **Lendorf**, professeur de chirurgie à l'Université, Frederiksborggade, 41, Copenhague.

Lohse, Overlaege Marienlyst, Slot, Helsingør.

Möller, P., Odense.

Pers, Platanvej, 22, Copenhague.

* **Reinsholm, V.**, Svendborg Sygehus, Overlaege, Svendborg.

* **Rovsing, T.**, professeur de chirurgie à l'Université, rue Juliane-Marie, 2, Copenhague.

Schaldemose, professeur de chirurgie à l'Université, rue Juliane-Marie, 6, Copenhague.

Sölling, Dr Overlaege, Horsens.

Strandgaard, Overlaege, Aarhus.

Tryde, directeur général de l'Administration sanitaire, Sortedamsgade, Copenhague.

* **Wessel**, chirurgien en chef à Bispebjerg Hospital, Copenhague.

ÉGYPTÉ.

Bodelee, chirurgien en chef de l'hôpital français, Le Caire.

Brassard, médecin-chirurgien de l'Hôpital français, Le Caire (1).

Dobrowolskaja, Russian Hospital à Sidi Bishr, Alexandrie.

Gaglio, chirurgien en chef de l'hôpital italien, Le Caire.

* **Ibrahins**, Ali Bey, professeur à Kasr el Aïn Sanaféri, 5, Le Caire.

Latis-Bey, chirurgien de l'hôpital israélite, rue Sésostris, 18, Alexandrie.

* **Legrand**, chirurgien de l'hôpital européen, rue Gare de Ramleh, 29, Alexandrie.

Loew, chirurgien de l'hôpital français, Le Caire.

* **Madden**, professeur à Kasr et Aïn St Davis Buildings Sharia-el-Maghlaby, Le Caire.

Morrison, chirurgien de l'hôpital des Diaconesses, place Mohamed Ali, 3, Alexandrie.

Papaïoannou, chirurgien en chef de l'hôpital hellénique, Immeuble Khédivial C., Le Caire.

Petridis, chirurgien de l'hôpital hellénique, boulevard du Palais, 3, Alexandrie.

Tsatsanis, chirurgien de la clinique Hippocrate, rue Stamboul, 17, Alexandrie.

Voronoff, S., médecin, conseiller de S. A. le Khédive, Le Caire.

Zaïfol, H., chirurgien de l'hôpital du Gouvernement, Alexandrie.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Brassard, du Caire.

ESPAGNE.

- * **Bartrina, J.**, paseo de Gracia, 44, Barcelone.
Cervera, E., conde de Xiquerra, 8, Madrid (1).
 * **Compan, Vicente**, rembla de Catalunya, 20, Barcelone.
 * **Corachan, M.**, Rosellon, 189, Barcelone.
Escribano, V., rue Maria Pineda, 36, Grenade.
 * **Estape, G.**, paseo de Sagasta, 16, Saragosse.
Gueda y Calvo, L., rue Hortaleza, 11, Madrid (1).
Gutierrez, à Santander (1).
Lozano, paseo de Sagasta, 16, Saragosse.
Puig y Sureda, J., Cortes, 667, Barcelone.
 * **Pujol y Brull**, Mallorca, 289, Barcelone.
 * **Recasens y Girol, Sebastian**, rue Jenner, 6, Madrid.
 * **Ribas, Enrique**, passage Domingo, 3, Barcelone.
 * **Saldana Abilio, Larrainzar**, rue de Provenza, 318, Barcelone.
 * **Trias Pujol, J.**, Aragon, 249, Barcelone.
Vilardelle, J.-M., Caspe, 19, 10 la, Barcelone.

ÉTATS-UNIS.

- * **Abbe, R.**, surgeon to St-Luke's Hospital West 50th, street, 13, New-York.
 * **Abbott, E. G.**, Stores street, 17, Portland (Maine).
Andrews, E. W., South Michigan Bd, 122, Chicago (Ill.).
 * **Ashhurst, A. P. C.**, Spruce street, 1629, Philadelphie.
Balfour Donald, C., Rochester, Minnesota.
Belfield, W. T., North State street, 32, Chicago (Ill.).
Bevan, Arthur Dean, People Gas Building Michigan Building and Adams street, Chicago.
 * **Binnie, J. F.**, prof. of surgery University of Kans. Rialto Building Kansas (City).
Franklin Blach, Clarendon street, 279, Boston (Mass.).
Blair, V. P., Metropolitan Building, Grand Avenue and Olive, street, St. Louis (Mo.)
Blake, J. A., West 49th street, 55, New-York.
Balch, Boyston street, 675, Boston (Mass.).
Bloodgood, J., Midvale Road Rolan Park, 18, Baltimore.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de nos collègues, les Drs Cervera, de Madrid ; Gueda y Calvo, de Madrid ; Gutierrez, de Santander.

- Basher, L. C.**, Franklin street, 422, East Richmond (Va.) (1).
- Bottomley, J.**, Beacon street, 165, Boston (Mass.).
- Bradford E. H.**, surgeon of the Children's and the Samaritan Hospitals; aas't prof. of orthopedic surgery in Harvard University, Newburn street, 133, Boston (Mass.).
- Brewer, G. E.**, East 65th street, 65, New-York.
- Brewster, G. W. W.**, Beacon street, 213, Boston (Mass.).
- Brinsmade, W. B.**, Clinton street, 172, Brooklyn.
- Buchanan, J. J.**, prof. of surgery, West Penn. College; North Highland avenue, 1409, Pittsburg (Pa.).
- Bunts Frank, E.**, prof. of principles of surgery and clinical surgery, Osborn Prospect avenue, 1021. S. E., Cleveland (O.).
- * **Carrel, A.**, Rockefeller Institute à New-York.
- Carson, N. B.**, prof. of clinical surgery in the St-Louis Med. College; surgeon to the St-Louis and Mullanphy Hospitals, etc., Washington avenue, 4371, St. Louis (Mo.).
- * **Clarke**, East 57th street, 47, New-York.
- * **Clark, J. G.**, Walnut street, 2017, Philadelphie (Pa.).
- Coffey, R. C.**, Gibson street, 667, Portland (Oregon).
- Coley, W.**, West 50th street, 6, New-York.
- Cotton, F. J.**, Beacon street, 235, Boston (Mass.).
- Crile, G. W.**, prof. of surgery Lakeside Hospital, Cleveland (Ohio), Prospect street, 275, Cleveland (O.).
- Cushing, Harvey**, Peter Bart Brigham Hospital, Boston (Mass.).
- Cushing H. W.**, Commonwealth avenue, 70, Boston (Mass.).
- Da Costa J. C.**, Clin. prof. of surg. Jefferson Med. College; surgeon to the Philadelphia and Phoenixville Hospitals, Chesnut street, 1834, Philadelphia (Pa.).
- Darrach, W.**, East 60th, 128, New-York (City).
- Davis, Carl**, South Michigan boulevard, Chicago, 122 (Ill.).
- Davis, John Staige**, Cathedral street, 1200, Baltimore (M.).
- Davis, Lincoln**, Beacon street, 205, Boston (Mass.).
- Deaver, J. B.**, Walnut street, 1634, Philadelphia (Penna.).
- Deaver, N. C.**, North 15th street, 1534, Philadelphia (Penna.).
- Delatour, H. N.**, Henri Beeckman, Brooklyn (N.-Y.).
- Dowd, C. N.**, West 72nd street, 127, New-York.
- Downes, W. A.**, Park avenue, 424, New-York (City).
- Eastman, J. R.**, North Delaware street, 331, Indianapolis (Ind.).
- Eliot Ellsworth**, East 67th street, 34, New-York.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Basher, de Richmond.

- Elting, A.**, Washington avenue, 119, Albany (N.-Y.).
- Estes, W.**, Delaware avenue, 805, South Bethlehem (Pa.).
- Eve Duncan Nashville**, Chattanooga et S. Louis Ry. Nashville (Tenn.).
- * **Finnez**, prof. of surgery, Baltimore.
- * **Frazier, C. H.**, Spruce street, 1724, Philadelphia (Pa.).
- Freeman, L. B. S.**, prof. of surgery, Gross Medical College; Metropolitan Building, Denver (Col.).
- Gage, H.**, Pearl street, 72, Worcester (Mass.).
- Gerrish, Frederik**, prof. of surgery in Med. Dept. of Bowdoin College, Congress street, 675, Portland (Maine) (*).
- Gerster, A. G.**, chir. D. prof. of surgery in the New-York Polyclinic; surgeon to the German and Mount Sinai Hospitals, East Seventy-fifth street, 54, New-York.
- Gibbon, J. H.**, Spruce street, 1608, Philadelphia (Pa.).
- * **Gibson, C. L.**, prof. of surgery in New-York City, substit. surgeon to New-York Hospital, East 54th street, 72, New-York.
- * **Goodman, Charles**, Madison avenue, 969, New-York.
- * **Graham Evarts, A.**, department of surgery, Washington University, Euclid avenue and Kingshighway, St-Louis (Miss.).
- * **Greenough, Robert B.**, Malborough street, 8, Boston (Mass.).
- Guire, Stuart**, Grace street East, 513, Richmond (Va.).
- Haggard, William**, doctors Building, Church street, 706, Nashville.
- Halsted, W. S.**, prof. of surgery in and surgeon to John Hopkins Hosp., Eutaw place, 1201, Baltimore.
- Hamann, C. A.**, Osborn Bldg Cleveland, 415, Ohio.
- Harris, M. L.**, prof. of surgery Chicago Polyc., E. Washington street, 25, Chicago.
- Harte, R. H.**, Spruce street, 1503, Philadelphia.
- Hartwell, John A.**, East 63rd street, 27, New-York.
- Hotchkiss, L.**, Santa Barbara (Californie).
- Hoguet, J. P.**, East 53rd street, 55, New-York (City).
- Hupp Frank Le Moyne**, Fourteenth street, 61, Wheeling (West Virginia).
- * **Hutchings Jefferson**, avenue East, 901, Détroit (Michigan).
- Jackson, J. N.**, Argyle Bldg, 425, Kansas (City Mo.).
- Jonas, A. F.**, South 31st, 106, avenue Omaha-Nebraska.
- Jopson, J. H.**, Pine street, 1824, Philadelphie (Pa.).
- Judd, E. S.**, Mayo Clinic, Rochester (Minn.).
- Kammerer, F.**, prof. of clinical surgery, 51, East street, 66th, New-York (City).
- Kanavel, A. B.**, North Michigan avenue, 30, Chicago (Ill.).

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Gerrish, de Portland.

-
- * **Keen, W., A. M., L. L. D., Hon E. F. C. S., Eng. prof. of the princ. of surgery and of clin. surgery in the Jefferson Med. College, Chesnut street, 1729, Philadelphia (Pa.).**
- * **Speed Kellogg, South Michigan avenue, 122, Chicago (Ill.).**
- Keyes, E. L., East Thirty fourth street, 109, New-York.**
- * **Law Ayer, A., Stevens avenue, 2310, Minneapolis (Minnesota).**
- Le Conte, R., Spruce street, 2000, Philadelphie (Pa.).**
- Lewis Dean, S. Michigan boulevard, 122, Chicago (Ill.).**
- * **Lillenthal, H., East 82nd street, 52, New-York.**
- Lothrop, N. A., Malborough street, 101, Boston (Massachusetts, U. S. A.).**
- * **Lovett, R. W., Malborough street, 234, Boston (Mass.).**
- Lower, William E., The Osborn, Prospect avenue S. E., 1021, Cleveland (Ohio).**
- Lyle, Henry H. M., East 53rd street, 50, New-York.**
- Lund, F. B., Beacon street, 527, Boston (Mass.).**
- Mc Rae Floyd, W., Peters Building Atlanta, Georgia.**
- Mc Williams, Clarence, East 65th street, 19, New-York (N. C.).**
- Martin, E., Locust street, 1508, Philadelphie (Pa.).**
- Marshall, Clinton, Franklin street, 556, Buffalo (N.-Y.).**
- Martin, Walton, East 63rd street, 151, New-York.**
- Matas, R., Md. prof. of surgery Med. Depart. Tulane University, St-Charles avenue, 2255, New-Orleans (Pas.).**
- * **Mayo, Ch. H., West College street, 427, Rochester (Minn.).**
- Mayo, W. Y., A. M., M. D., surgeon to St-Mary's Hospital, West College street, 427, Rochester (Minn.).**
- Meyer, W., M. D., prof. of surgery in the New-York Post Graduate Medical School ans Hospital, Madison avenue, 700, New-York.**
- Miller, Robert, Diamont Bank Building, Pittsburg (Pa.).**
- Mittchell, James, 19th street, 1344, Washington (D. C.).**
- Mixter, W. J., Malborough street, 180, Boston (Mass.).**
- Mixter, S. J., S. B., M. D., Surgeon to Mass. general Hospital and to Carney Hosp., Malborough street, 180, Boston (Mass.).**
- * **Moschcowitz, Madison avenue, 925, New-York (City).**
- Mudd, H. G , Room, Humbold Building, 408, St-Louis (Mo.).**
- Muller, Georges, Spruce street, 1930, Philadelphie (Pa.).**
- Murray, West 39th street, 32, New-York (City).**
- Mc Arthur, L. L , prof. of clinical surgery Post-Graduate Medical School, Drexel boulevard, 4724, Chicago (Ill.).**
- Mc Guire, Delaware avenue, 430, Buffalo (N.-Y.).**
- Mc Laren, A., Lowrey Building, 914, St-Paul (Minn.).**

- de Nancrede, C. B. G.**, A. M., M. D., L. L. D., prof. of surgery in the University of Michigan, South State street, 502, Ann. Arbor (Michigan).
- Nelson, T. R.**, Chesnut street, 1927, Philadelphie (Penn.).
- Nichols, E. H.**, Malborough street, 294, Boston (Mass.).
- * **Ochsner, A. J.**, Sedgwick street, 2106, Chicago (Ill.).
- Oliver, J. C.**, Elm street, 628, Cincinnati (Ohio).
- Parham, F. W.**, prof. of general Clinical and operative surgery New Orleans Polyclinic, 3513, Prytania Street Nelle Orléans.
- Peck, C. H.**, West 50th street, 30, New-York.
- Percy Nelson, M.**, Sedgwick street, 2106, Chicago (Ill.).
- * **Poole, Eugène, H.**, East 60th street, 107, New-York (City).
- * **Porter, C. A.**, Beacon street, 116, Boston (Massachusetts).
- * **Porter, Miles, F.**, Fort Wayne, Indiana.
- Powers, Ch. A.**, University Club, Denver (Colorado).
- Ransohoff**, Walnut street, 706, Cincinnati (Ohio).
- Rixford, E.**, California street, 1795, San-Francisco.
- Roberts, J. B.**, prof. of anatomy and surgery in the phila. Polyclinic, So 17th street, 313, Philadelphie (Pa.).
- Scudder, C. L.**, Beacon street, 209, Boston (Mass.).
- Sistrunk**, Mayo Clinic, Rochester (Minn.).
- Stillman, S.**, Webster et Sacramento street, San-Francisco (Cal.).
- Summers, J. E.**, Brandeis Theatre, 620, Omaha (Nebraska).
- Taylor, A.**, West 55th street, 115, New-York.
- Taylor, W. Y.**, Pince street, 1825, Philadelphie.
- Thompson, J. E.**, Broadway, 3224, Galveston (Texas).
- Truesdale, Philemon E.**, Rock street, 151, Fall River (Mass.).
- Vander Veer, Alb.**, Dean of Albany Medical College, Eagle street, 28, Albany.
- Vaughan, G. T.**, 1th street, 1718, Washington (D. C.).
- Wainwright, Jonatham**, Clay avenue, 912, Scranton (Pa.).
- * **Walker, J. B.**, East 50th street, 51, New-York (City).
- Waren, John, C.**, M. D., L. L. D. Hon. F. R. C. S. Eng., prof. of surgery in Harvard University, Beacon street, 58, Boston (Mass.).
- Watson, F.**, S. A. B. M. D. Surgeon to the Boston City Hospital, Malborough street, 92, Boston, Stockbridge (Mass.).
- Watts, S. H.**, University of Virginia, Charlottesville.
- Winslow, Randolph**, Mt. Royal Terrace, 1900, Baltimore.
- * **Wood, A.**, Walnut street, 2035, Philadelphie (Pa.).
- Woolsey, G.**, East 36th street, 117, New-York.
- Young, H. H.**, North Charles street, 336, Baltimore.

FINLANDE.

Bonsdorff (von), prof. extraordinaire de chirurgie, Boulevardsgatan, 11, Helsingfors.

Faltin, R., docent de chirurgie, N. Magasinsgasse, 6, Helsingfors.

Granberg, W., chirurgien en chef de l'hôpital général de Wiborg.

Krogius, A., prof. de chirurgie, Nylandsgatan, 5, Helsingfors.

Sandelin, docent de chirurgie, Skilnadsgatanmll, Helsingfors.

Strahle, L., chirurgien en chef de l'hôpital général d'Abo.

Winter, E. J., chirurgien en chef de l'hôpital général de Helsingfors.

FRANCE.

Alamartine, quai Fulcheron, Lyon.

* **Algave, Paul**, boulevard Saint-Germain, 241, Paris.

Albertin, chirurgien des hôpitaux, boulevard des Belges, 67, Lyon.

* **André, P.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Serre, 5, Nancy.

Arnaud, Hôtel-Dieu, Saint-Étienne.

Arrou, J., chirurgien des hôpitaux, rue Bayard, 9, Paris.

* **Auvray, M.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Pierre Charron, 50, Paris (8^e).

Baudet, chirurgien des hôpitaux, rue de Berry, 12, Paris.

* **Baumgartner, A.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Varenne, 63bis, Paris (7^e).

* **Bazy, Louis**, chirurgien des hôpitaux, rue Constantine, 17, Paris.

* **Bazy, P.**, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, chirurgien des hôpitaux, rue Constantine, 17, Paris.

* **Bégouin, P.**, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Auviau, 14, Bordeaux.

* **Bérard, L.**, professeur à la Faculté de médecine, quai J. Courmont, 1, Lyon.

* **Boeckel**, quai Saint-Nicolas, 2, Strasbourg.

* **Bousquet, H.**, directeur et professeur à l'École de médecine, Cours Sablon, 41, Clermont-Ferrand.

* **Broca, A.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de l'Université, 5, Paris.

Carlier, Victor, chirurgien de l'Hôpital Saint-Sauveur, rue des Jardins, 16, Lille (4).

Chavannaz, G., professeur à la Faculté de médecine, rue Hustin, 5, Bordeaux.

Chevassu, P., chirurgien des hôpitaux, avenue de Tourville, Paris.

Chevrier, L., chirurgien des hôpitaux, rue Danton, 10, Paris.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Carlier, de Lille.

- Civel, V.**, ancien interne des hôpitaux de Paris, rue Jean Macé, 37, Brest.
- * **Cotte**, rue de Saxe, 99, Lyon.
- Coudannin**, rue Duquesne, 89, Lyon.
- * **Cunéo**, professeur à la Faculté de médecine, boulevard de Courcelles, 29, Paris (17^e).
- * **Dehelly**, rue de Joinville, 25, Le Havre.
- * **Delagénière, H.**, ancien interne des hôpitaux de Paris, correspondant national de l'Académie de médecine, rue Erpell, 15, Le Mans.
- * **Delbet, P.**, professeur à la Faculté de médecine, rue du Bac, 24, Paris.
- * **Delore, X.**, chirurgien des hôpitaux, quai Gailleton, 22, Lyon.
- * **de Martel, T.**, avenue Victor Hugo, 17, Paris.
- Descamps, P.**, boulevard Saint-Germain, 112, Paris.
- Desgouttes, L.**, chirurgien des hôpitaux, rue Victor Hugo, 10, Lyon.
- Dubar, L.**, professeur à la Faculté de médecine, avenue Salomon, 5, Lille.
- * **Dujarier, C.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Miromesnil, 74, Paris.
- * **Durand, P.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Archers, 119, Lyon.
- Duroux**, rue Cheldebort, 11, Lyon.
- * **Duval, P.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de Lille, 119, Paris.
- Estor**, professeur à la Faculté de médecine, place du Palais, 6, Montpellier.
- * **Faure, J.-L.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de la Seine, 10, Paris.
- * **Forgue, E.**, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine, boulevard du Jeu de Paume, 18, Montpellier.
- * **Fredet, P.**, chirurgien des hôpitaux, rue Troyon, 3, Paris.
- * **Froëlich, R.**, rue des Bégonias, 22, Nancy.
- * **Gaudier, H.**, professeur à la Faculté de médecine, rue Nationale, 175, Lille.
- * **Gayet, G.**, professeur à la Faculté de médecine, rue Gasparin, 20, Lyon.
- Gosset, A.**, professeur à la Faculté de médecine, avenue Émile Deschanel, 8, Paris.
- Goullioud, P.**, chirurgien en chef de l'hôpital Saint-Joseph, quai Tilsitt, 7, Lyon.
- Grégoire**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de l'Université, 20, Paris.
- * **Gross, F.**, doyen honoraire à la Faculté de médecine, correspondant national de l'Académie de médecine, place Carnot, 6, Nancy.
- * **Gross, G.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, avenue Henri Martin, 2, Paris.
- * **Hallopeau, Paul**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Georges Bizet, 18, Paris.
- * **Hartmann, H.**, professeur à la Faculté de médecine, place Malesherbes, 4, Paris.
- * **Heitz-Boyer**, chirurgien des hôpitaux, rue Spontini, 16, Paris.

-
- * **Imbert, L.**, professeur à l'École de médecine, Cour du Chapitre, 2, Marseille.
 - * **Jacob, C.**, directeur du Val-de-Grâce, Paris.
 - * **Jalaguier, A.**, membre de l'Académie de médecine, rue Lavoisier, 25, Paris.
 - * **Jeanbrau, E.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Barthez, 4, Montpellier.
 - Jourdan, M.**, ancien interne des hôpitaux de Paris, rue Breteuil, 61, Marseille.
 - Kleinknecht, A.**, chirurgien de l'hôpital, Mulhouse.
 - * **Labey, G.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Logelbach, 4, Paris.
 - * **La Fourcade, Chalet Marqfoy**, Bayonne.
 - * **Lambret, O.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, boulevard de la Liberté, 229, Lille.
 - * **Lapointe A.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Villiers, 11, Paris.
 - * **Lardenois, G.**, professeur agrégé à la Faculté, rue Quentin Bauchart, 4, Paris.
 - * **Laroyenne**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Boissac, 1, Lyon.
 - * **Launay, P.**, chirurgien de l'hôpital Cochin, rue Poralis, 11bis, Paris.
 - * **Lecène, P.**, professeur à la Faculté de médecine, boulevard Raspail, 51, Paris.
 - * **Le Dentu, A.**, membre de l'Académie de médecine, rue de Messine, 2, Paris.
 - * **Legueu, F.**, professeur à la Faculté de médecine, rue Henri Moissan, 4, Paris.
 - * **Lejars, F.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de la Victoire, 96, Paris.
 - * **Lenormant, C.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Buenos-Ayres, 1bis, Paris.
 - Lentz, N.**, chirurgien des hôpitaux civils, avenue Maréchal Foch, 24, Metz.
 - * **Leriche, R.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, Quai Claude Bernard, 13, Lyon.
 - Loubet, L.**, professeur suppléant à l'École de médecine, rue Ed. Delanglade, 7, Marseille.
 - * **Malapert**, professeur à l'École de médecine, rue de la Visitation, 10, Poitiers.
 - Marion, A.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, boulevard Saint-Germain, 176, Paris.
 - Mathieu, P.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Vanneau, 74, Paris.
 - * **Maucclair, L.-P.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, boulevard Malesherbes, 40, Paris.
 - * **Maunoury, G.**, correspondant national de l'Académie de médecine, rue Bonneval, 26, Chartres.
 - Meriel**, professeur à la Faculté de médecine, rue d'Aubuisson, 7, Toulouse.
 - * **Michel, G.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Rigny, 15, Nancy.
 - * **Michon, E.**, chirurgien de l'hôpital Beaujon, rue Vanneau, 37, Paris.
 - Mocquot**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Daru, 15, Paris.
 - Molin, H.**, chirurgien des hôpitaux, rue du Plat, 13, Lyon.

-
- * **Monprofit, A.**, correspondant national de l'Académie de médecine, rue Hoche, 23, Angers.
- * **Mouchet, A.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Courcelles, 124, Paris.
- * **Moulounguet, A.**, professeur à l'École de médecine, rue de la République, 55, Amiens.
- * **Muller**, rue du Président Wilson, 13, Saint-Étienne.
- * **Nové, Josserand**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue des Archers, 9, Lyon.
- Okinczgc, J.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de la Seine, 6, Paris.
- * **Ombredanne, L.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, boulevard Saint-Germain, 126, Paris.
- Pamard, A.**, associé national de l'Académie de médecine, place de l'Amirande, 4, Lyon (1).
- * **Patel, M.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue du Président Carnot, 30, Lyon.
- * **Pauchet, V.**, professeur à l'École de médecine d'Amiens, avenue Charles Floquet, 37, Paris.
- Perriol**, directeur et professeur à l'École de médecine, place Victor Hugo, 11bis, Grenoble.
- Perrenot**, Hôtel-Dieu, Saint-Étienne.
- * **Peugniez, P.**, professeur à l'École de médecine d'Amiens, route d'Antibes, Cannes.
- * **Picqué, R.**, rue A. Coriat, 12, Bordeaux.
- * **Potherat, E.**, chirurgien des hôpitaux, rue de Varenne, 59, Paris.
- * **Proust**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, avenue Hoche, 2, Paris.
- * **Quénu, E.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de Lisbonne, 10, Paris.
- * **Regaud**, directeur de l'Institut du radium de l'Université de Paris, square Delambre, 12, Paris.
- * **Reynès, H.**, chirurgien en chef des hôpitaux, rue Edmond Rostand, 9, Marseille.
- * **Riche**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Baudin, 13, Montpellier.
- * **Richelot, G.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Rabelais, 3, Paris.
- * **Robineau**, chirurgien des hôpitaux, rue de Berri, 33, Paris.
- * **Rouvillois, H.**, boulevard Raspail, 132, Paris.
- * **Santy**, rue Demoir, 4, Lyon.
- * **Savariaud, M.**, chirurgien de l'hôpital Beaujon, rue Marbœuf, 31, Paris.
- Sebieau**, professeur à la Faculté, rue La Boétie, 56, Paris.
- Schwartz, A.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Freycinet, 10, Paris.
- * **Schwartz, C.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue Galilée, 4, Paris.
-

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de notre collègue, le Dr Pamard, de Lyon.

- * **Sencert, L.**, professeur à la Clinique chirurgicale de Strasbourg, rue Goethe, 9, Strasbourg.
- * **Sieur, G.**, médecin, inspecteur général, boulevard Saint-Jacques, 54, Paris.
- * **Sorel, R.**, ancien interne des hôpitaux de Paris, rue Verdi, 34, Nice.
- * **Souligoux, C.**, chirurgien de l'hôpital Beaujon, place Malesherbes, 7, Paris.
- Stolz, A.**, professeur de Clinique chirurgicale, quai Koch, 16, Strasbourg.
- * **Tavernier, L.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue du Bonnel, 7, Lyon.
- * **Tédenat, E.**, professeur à la Faculté de médecine, boulevard Ledru-Rollin (enclos Tissié), Montpellier.
- * **Témoin, D.**, correspondant national de l'Académie de médecine, place des Quatre Piliers, 6, Bourges.
- Thévenot**, rue de l'Hôtel de Ville, 101, Lyon.
- * **Tixier, L.**, professeur à la Faculté de médecine, rue de la Charité, 4, Lyon.
- * **Tuffier, T.**, professeur à la Faculté de médecine, avenue Gabriel, 42, Paris.
- * **Vanverts, J.**, professeur à la Faculté de médecine, rue Solférino, 236, Lille.
- Vautrin, A.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, cour Léopold, 43, Nancy.
- Veau, V.**, chirurgien des hôpitaux, rue Delaborde, 50, Paris.
- * **Verchère, F.**, chirurgien de l'Infirmierie Saint-Lazare, rue du Bac, 101, Paris.
- Viannay**, rue de la Préfecture, 14, Saint-Étienne.
- Vidal**, Hôtel Astoria, boulevard Garibaldi, Marseille.
- Vignard, P.**, chirurgien des hôpitaux, rue du Plat, 30, Lyon.
- * **Villard, E.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, quai de l'Hôpital, 6, Lyon.
- Villar, F.**, professeur à la Faculté de médecine, rue Castillon, 9, Bordeaux.
- * **Walther, C.**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, rue de Bellechasse, Paris.
- * **Wuart, P.**, chirurgien de l'hôpital Lariboisière, rue de Phalsbourg, 2, Paris.

GRÈCE.

- * **Caterinopoulos**, professeur à l'Université, rue Édouard Laow, 12, Athènes.
- Corylos**, rue Othon, 12, Athènes.
- Gerulanos, M.**, professeur à l'Université, Charilero Tricoapis, 34, Athènes.
- * **Kalliontzis, E.**, professeur de chirurgie opératoire à l'Université, rue de l'Université, 79, Athènes.
- Kokoris, D.**, agrégé de l'Université, rue de l'Académie, 30, Athènes.
- * **Macrycostas**, chef de la Clinique chirurgicale d'Athènes, rue du 3-Septembre, 27, Athènes.
- Maccas**, rue Solon, 10, Athènes.
- * **Psaltoff**, rue des Roses, 56, Smyrne.

ILES BRITANNIQUES

- * **Anderson, John D. S. O.**, Airlie place Dundee, 10, Scotland.
- Berry, J.**, Wimpole street, 21, Londres.
- Burghard, J.**, Harley street, 95, Londres.
- Bush, P.**, Vyvian House, Clifton park, Bristol.
- Davies., H. M.**, Llanbedr. Hall Ruthin, North Wales.
- Dickie, W. S.**, Sourhfield Road, Middlesborough.
- Duncan, Eve**, Nashville Chattanooga Lt Louis Ry, Nashville Teun.
- Ewans, J. H.**, Berkeley square, 25, Londres.
- * **Finzi, N. S. F.**, Medical Officer in charge of the X ray department at St-Bartholomew's Hospital, Harley street, 107, London W.
- Greer, W. J.**, Bold Tops, 19, New-Port.
- Jones, R.**, Nelson street, 11, Liverpool.
- * **Kelly, R.**, Rodnez street, 90, Liverpool.
- * **Macewen, J. A. C.**, Woodside Crescent, 3, Glasgow.
- * **Sir William Macewen, Knt C. B.**, Woodside Crescent, 3, Glasgow.
- * **Adams, A. Mc Connell**, Fritz William square, 69, Dublin.
- * **Martin, William F. R. C. D.**, Newport Road Cardiff, 130, South Wales.
- Manson, Fergusson**, Old Castle Gate, Banff, Scotland.
- Mitchell, A. Ch. M.**, Albyn place, 2a. Aberdeen.
- * **Mott, Clarence H.**, Longfort Houge Burslem, Staffordshire.
- Mansarrat, K. W.**, Roadney street, Liverpool.
- Moynihan, G. B. A., Sir**, Park square, 33, Leeds.
- Page**, Harley street, 134, Londres.
- Paterson, P.**, Sandyford place, 10, Glasgow.
- * **Pybus F.**, C. M. S. T. R. C. D. Emg. Windsor House Tesmond Toad Newcastle-on-Tyne.
- * **Power D'Arcy, Sir**, Chandos street, 10a, Londres.
- Pringle, H. Y.**, Batg street, 172, Glasgow.
- * **Roberts, J.**, E. H. O. B. E. F. R. C. S. Eng., Harley street, 26, Londres.
- Riddel, J.**, Scott, Rubislaw Terrace, 7, Aberdeen.
- * **Ryall, C.**, Harley street, 62, Londres.
- Scargill, H. B.**, Park square, 26, Leeds.
- Shenn, W.**, S. Andrews Crescent, 2, Cardiff.
- * **Spanton, W. D.**, Ripon Lodge, St-Helens, Hastings.
- Standage**, East India United Service Club South India, St-James square, Bangalore (Londres).
- * **Stanley, E. G.**, Esq. M. S., rue des Belles Feuilles, 51, Paris.

Taylor Gordon, Harley street, 15, Londres.

Taylor, James, Haygarth House, Chester (1).

Thomas, Y., Lynn K.B.E.C.B.C.M.G., Green law, Pen y lan Cardiff.

Thomson, A., Drumsheugh Gardens, 39m; Edinbourg.

Upcott, H., Albion street, 13, Hull.

Waterhouse, H., Wimpole street, 81, Londres W.

* **Young, Eric E.**, M. S.; Stoke road, 6, Stoke on Trent.

ITALIE.

* **Alessandri**, via Garibaldi Morgagni, 31-33, Rome.

Anzilotti, Guliio, Libero Docente Chirurgo Primario della spedale Civile, Livorno, Toscana; via Roma, 5.

* **Bastianelli, R.**, chirurgien des hôpitaux, rue Della Terne, 83, Rome.

Blancheri, Clinica Chirurgica, Modena.

Bimagni, Roberto, directeur et professeur de clinique chirurgicale, rue Università, Cagliari (Sardaigne).

* **Burci, E.**, professeur et directeur de clinique chirurgicale à l'École d'études supérieures, via Masaccio, 127, Firenze (Florence).

Capelli, Lorenzo, Libero Docente chirurgo Primario della spedale Civile, Fano (Provincia de Pesario).

Ceci, Antonio, professeur, directeur de la clinique chirurgicale, rue Giovanni Pisano, Pise (1).

Crosti, Chir. allospital maggiore, Milano.

D'Este, Stefano, Libero Docente Chirurgico Primario della spedale Civile, Trevigolo (Bergame).

De Francesco, Donato, Chirurgico Primario Ospizio Morino Venezia.

* **Dominici**, Libero Docente Policlinica Umberte I, Viale Polic. Roma.

* **Donati, Mario**, professeur de clinique chirurgicale, Piazza Risorgimento, 4, Modène.

Ferrarini Guido, Istituto di Patologia Chirurgica, Pisa.

* **Gangitano, C.**, chirurgien de l'hôpital des Pellegrini, via Roma, 54, Palerme.

* **Giordano, D.**, chirurgien en chef de l'hôpital de Venise, S. Leonardo in casa delle 13 alle 14, 1574, Venise.

Marégarucci, O., chirurgien de l'hôpital de la Consolazione, via Barbieri, 6, Rome.

Mattoli, A., chirurgien en chef de l'hôpital de Chieti.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de nos collègues, le Dr Taylor, de Chester, et le Dr Ceci, de Pise.

- Mioni, Giuseppe**, Libero Docente di Patologia Chirurgica, place Erbe, U, Anagni (Roma).
- Giorgio Nicolich**, Libero Docente chirurgo Primario dell'ospedale Givco, Trieste.
- Nigrisoli Bortolo**, Istituto di clinica chirurgica, Piazza San Martino, 1, Bolozua.
- * **Putti, V.**, Institu Rizzoli, Bologne.
- Remedi, V.**, professeur et directeur R. Universita, Siena.
- Rossi Baldo**, directeur del padiglione Zonda, 1, Via Spiza, Milano.
- Rostirolla Antoni**, chirurgo primario della ospedale Civile di Trente.
- Schiassi, B.**, rue S. Vitale, 130, Bologna.
- * **Solaro**, chirurgien à l'hôpital Maggiore, Milan.
- Taddei Domenico**, directeur della Clinica Chirurgica della R. Universita, Pisa.
- Tansini Figinio**, directeur dell Istituto di clinica chirurgica, Pavia.
- Tosca**, chirurgo primario, Venezia, Portoguario.
- Tusini, G.**, Clinica, Via Balilla, Genova.

NORVÈGE.

- Bull**, Incognitogt, 26, Christiania.
- Backer Nils**, Drammenveien, 20, Christiania.
- Cappelen**, Trondhjem.
- * **Henriksen, P.**, Skien
- Holst, A**, Trondhjem.
- Ingebrigtsenm**, Stavanger.
- Yerwell, Kr.**, Christiania.
- Nicolaysen**, professeur, Oskarsgate, 43, Christiania.
- Sandberg, J.**, Bergen.
- Schilling**, Christiania.
- Smit, L.**, Bergen.
- Wideroe Sofus**, Christiania.

PAYS-BAS.

- Blerens de Haan, J**, chirurgien des hôpitaux, Schiedamsche Singel, 33, Rotterdam.
- De Bruine**, Groenevelt, J. R, Leiden.
- Fockens, P.**, chirurgien, Nieuwe Binneweg, Rotterdam.
- Frank, N. H**, chirurgien de l'hôpital, Eekwal, 31, Zwolle.
- * **Goedhuis, J.**, chirurgien de l'hôpital municipal, Keizerstraat, 24, Deventer.
- * **Jessurun, M.**, chirurgien, ancien interne des hôpitaux, Raamsingel, 4, Haarlem.

-
- * **Koch, C.-F.-A.**, professeur de clinique, chirurgien de l'Université, Schuitendiep, 21, Groningen.
 - * **Koch, E.**, Zuidwal, La Haye.
 - Lycklama a Nyeholt**, chirurgien de l'hôpital, Nimègue.
 - Maasland, J.**, chirurgien de l'hôpital de la Croix-Rouge, Sweelinckplein, 2, La Haye.
 - * **Mac Gillavry**, chirurgien, ancien interne de la Clinique chirurgicale, rue J.-W. Brouwersplein, 9, Amsterdam.
 - Mulder, H. K.**, chirurgien, 53, Nieuwestad. Leeuwarden.
 - * **Offerhaus, H. K.**, Deventer.
 - * **Oldtmans, A.**, chirurgien en chef de l'hôpital des Catholiques, Prinsengracht, 758, Amsterdam.
 - * **Pimentel, M.-H.**, Weesperzyde, 12, Amsterdam.
 - * **Polak**, chirurgien, ancien interne, Frankenslag, 25, La Haye.
 - Rath, H.-A.-F.**, Sittard.
 - * **Rutgers, M.**, chirurgien de l'hôpital des Catholiques, Bezuidenhout, 112, S'Gravenhage.
 - * **Ruys, Van Stolbergstraat**, 20, Haarlem.
 - * **Schoemaker, J.**, chirurgien de l'hôpital municipal, Oude Scheveningsche Weg, La Haye.
 - Schoute, D.**, chirurgien, Middelbourg.
 - Sikemeier**, Parkstraat, 42, Arnhem.
 - Staverman, A.**, chirurgien, Flessingue.
 - Sträter, Max**, chirurgien, ancien interne de l'hôpital, Van Breestraat, 154, Amsterdam.
 - Timmer, H.**, chirurgien de l'hôpital des Enfants assistés, rue Sarphati, 56, Amsterdam.
 - Tjeenk Willink**, chirurgien, Zwolle.
 - * **Van Campen**, chirurgien, ancien interne de la Clinique chirurgicale, Keizersgracht, Amsterdam.
 - * **Van den Berg, W.**, Ebbingestraat, 40, Groningen.
 - * **Van den Horn-van den Bos, J.-J.-L.**, chirurgien de l'hôpital, Oranjesingel, 9, Nimègue.
 - * **Van der Hoeven, J.**, chirurgien, ancien interne, Nieuwstad, 30, Zutphen.
 - Van Lier, E.-H.**, chirurgien, ancien interne de la Clinique chirurgicale, Verhulststraat, 39, Amsterdam.
 - * **Van Tienhoven**, Diergaardelaan, 52a, Rotterdam.
 - * **Westerman, C.-W.**, chirurgien de l'hôpital, Raamsingel, 16, Harlem.
 - Zaaijer, J.-H.**, professeur de clinique, chirurgien à l'Université, Stationsweg, 39, Leyde.

PÉROU.

* **Juvenal Dénégri**, professeur de la Faculté de médecine, Lima.

POLOGNE.

de Zawadzki, Alex., Nemeehy Brod Krynsky, 15, Smolna, Varsovie.

Krynski, ul Kopernika, 15, Varsovie.

Raoum, rue Bratska, 5, Varsovie.

PORTUGAL.

Bastos, H., chirurgien des hôpitaux, place Rio-de-Janeiro, 34, Lisbonne.

Bastos, Telxeira, rue Fernandes Thomaz, 93, Porto.

Cabeça, C., professeur à l'École de Lisbonne, rue Camara Pestana, 35, Lisbonne.

Cambournac, chirurgien à l'hôpital de Cintra, Cintra.

Da Costa-Sacadura, chirurgien des hôpitaux, Campo de Sant Anna, 118, Lisbonne.

Angelo da Fonseca, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine, Coïmbra.

de Lima Carlos, rue de Restauração, 413, Porto.

de Souza Salazar, professeur à l'École de Lisbonne, avenue da Liberdade, 11, Lisbonne.

Franchini, J., chirurgien et directeur du service de gynécologie à l'hôpital Saint-Antoine, rue Alvares Cabral, 315, Porto.

Gentil Branco, J., professeur à l'École de Lisbonne, rue Garrett, 29, Lisbonne.

Gentil Francisco, professeur à l'École de Lisbonne, rue das Pracas-a-Lapa, 49, Lisbonne.

Magalhaes Joao (de), professeur à la Faculté de Coïmbra, Praça José Fontana, 11-1a, Lisbonne.

Monjardino, Augusto, professeur à l'École de Lisbonne, chirurgien des hôpitaux, rue do Carmo, 60, Lisbonne.

Moreira Junior, professeur à l'École de Lisbonne, Avenida Fontes Pereira de Mello, 21-1, Lisbonne.

Paes de Vasconcellos, A., chirurgien des hôpitaux, rue de S. Lazaro, 66-1, Lisbonne.

* **Reynaldo dos Santos**, chirurgien des hôpitaux, Avenida Duque de Loulé, N° A, Lisbonne.

ROUMANIE.

Caplesco, Poenaru, chirurgien des hôpitaux, rue Varile Lascar, 40, Bucarest.

Carnabel, A., chirurgien en chef de l'hôpital Saint-Spiridion de Galatz, Strade General Lehovary, Galatz.

Cohn, M., assistant de clinique chirurgicale à l'Université, Strada Scaune, Bucarest.

Daniel, docent à la Faculté, rue Dionisie, 30, Bucarest.

De Hints, Maros Vasarhely (1).

Gerota, prof. agrégé à la Faculté de médecine de Bucarest, Str. Cantacuxino, 17, Bucarest.

Heresco, P., chirurgien en chef du service des voies urinaires à l'hôpital Coltzea, Bucarest (1).

Jiano, A., assistant à l'Institut de chirurgie, Bucarest.

* **Jonnesco, T.**, prof. de clinique chirurgicale et d'anatomie topographique à l'Université, Calca Dorobantior, 69, Bucarest.

Juvara, E., agrégé de clinique chirurgicale et d'anatomie topographique à l'Université, Visasion, 3, Bucarest.

Leonte (père), chirurgien en chef à l'hôpital Brancovan, rue Vannes, Bucarest (1).

* **Leonte**, chirurgien des hôpitaux, str. Vienci, 12, Bucarest.

RUSSIE (2).

Alexandroff, W. W., Basieinaya, 37, Saint-Petersbourg.

Alexynsky, Pretchistenka, 23, Moscou.

Arronet, G., chirurgien, Kirotchnaya, 8, Saint-Petersbourg.

Bogajewsky, A., chirurgien en chef à l'hôpital du Zemstwo, Kremenchourg-Gouv. de Poltava.

Chevkonounko, W., rue Fourstadtskaïa, 9, Saint-Petersbourg.

Derujinsky, Serge, médecin en chef à l'hôpital Galitzine, Kalouschkaïa, Moscou.

Fédoroff, S., professeur, rue Sergievskaïa, 34, Saint-Petersbourg.

Gorasch, Nikolaew, Nadechdinskaya, 40, Saint-Petersbourg.

Guinsbourg, L., chirurgien d'Alexandre Hôpital, rue Grande Konuchennaïa, 13, Saint-Petersbourg.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort de nos collègues, le Dr De Hints, de Maros Vasarhely, le Dr Heresco, de Bucarest, le Dr Leonte (père), de Bucarest.

(2) Les circonstances actuelles rendent la liste de nos collègues russes forcément incomplète,

- Ikonnikoff**, médecin militaire russe, Nyegorodskaya, 10, Saint-Petersbourg.
- Krassintzeff, W.**, chirurgien en chef de l'hôpital du Zemstwo, rue Nowosiejskaïa, Kalouga.
- Opokine**, clinique chirurgicale de l'académie militaire de médecine, Saint-Petersbourg.
- Radziewsky, A.**, prof. agrégé à la Faculté de médecine de Kiew, rue Reiterkaya, 6, Kiew.
- Rosokk, N.**, hôpital militaire, Kiew.
- Sapjeckko**, prof. et directeur de la clinique chirurgicale de l'Université. Odessa.
- Schapiro, E.**, Polizeiskaya, Odessa.
- Shamoff, V. N.**, assistant Surgeon at the hospital surgical clinic op prof. Fedoroff at the Imperial Military medical academy, Saint-Petersbourg.
- Sielberberg**, chirurgien en chef de l'hôpital d'Odessa, rue Preobrejenskaïa, 4, Odessa.
- Voinitch-Sianojentszky**, rue Klinitscheskaya, 5, Saint-Petersbourg.
- Volkowitch**, Carawajenskaïa, Kiew.
- Wladimir, Mintr**, interne de l'hôpital Catherine, Dinitrowka, 3, Moscou.
- Wreden**, Alexandrowsky Park, Saint-Petersbourg.
- Zykw, W.**, assistant à l'Institut pour malades cancéreux, rue Petite Zaryznskaïa, Moscou.

SUÈDE.

- Borellus, J**, prof. de chirurgie et directeur de la clinique chirurgicale de l'Université, Solvegaï, 6, Lund (1).
- Ekehorn, G.**, prof. à l'Institut Carolin, Stockholm.
- * **Kayser, F.**, médecin en chef de l'hôpital civil, Hernösand.
- * **Lind Erik**, chirurgien en chef de l'hôpital civil, rue Lasarchslakarebortader, Ornsköldsvik.
- Lönnberg, I.**, médecin en chef à l'hôpital civil, Karlshamn.
- * **Waller, Erik**, Länslasarettet, Lidköping.

SUISSE.

- * **Arnd, C.**, professeur extraordinaire, Chefarzt à l'hôpital de l'Île à Berne. Rabbenenthal, 45, Berne.
- Bernhard, O.**, ancien directeur de l'Hôpital de la Haute Engadine à Samaden, Saint-Moritz-Dorf (Haute Engadine).

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons le regret d'apprendre la mort inopinée de notre distingué délégué pour la Suède.

Bircher, E., chirurgien en chef à l'hôpital cantonal à Aarau.

Buscarlet, F., ancien interne des hôpitaux de Paris, rue Petitot, 12, Genève.

* **Clément, G.**, boulevard de Pérolles, Fribourg.

de Coulon, W., chirurg. de l'hôpital de la Providence, faubourg de l'Hôpital, 10, Neuchâtel.

* **de Quervain**, professeur de clinique chirurgicale, Seftigenstrasse, 2, Berne.

Hans Brun, priv.-doc., Im Bergli, Lucerne.

* **Henschen**, professeur à l'Université de Zurich, rue de la Gare, 12, St Gall.

Iselin, H., professeur extraordinaire de chirurgie à l'Université, Hebelstrasse, 27, Bâle.

Jentzer, A., priv.-doc., rue de l'Université, 8, Genève.

* **Julliard, C.**, professeur extraordinaire, rue du Rhône, 2, Genève.

* **Kocher, A.**, priv.-doc. de chirurgie, Laupenstrasse, 25, Berne.

* **Kummer, E.**, professeur de clinique chirurgicale à l'Université de Genève, Les Arelles, Champel, Genève.

Maehard, A., ancien chef de clinique chirurgicale à l'hôpital cantonal de Genève, Corratierie, 16, Genève.

Martin du Pan, rue Senebier, 20, Genève.

Matti, professeur extraordinaire de chirurgie à l'Université de Berne, Dufourstrasse, Berne.

Monnier, E., priv.-doc. de chirurgie à l'Université, rue Pestalozzi, 18, Zurich.

Paschoud, rue Juste Olivier, 11bis, Lausanne.

Reverdin, J., professeur honoraire à la Faculté de médecine de Genève, rive de Pregny (route de Lausanne), Genève.

Rollier, A., chirurgien. Leysin (Vaud).

Roux, C., professeur de clinique chirurgicale et gynécologique, Lausanne.

Rupanner, E., chirurgien de l'hôpital de district de Samaden (Grisons).

* **Schlatter, C.**, professeur extraordinaire de chirurgie, Rigistrasse, 31, Zurich.

Seiler, H., rue de Laupen, 10, Berne.

* **Steinmann**, professeur extraordinaire, Hirschengraben, 5, Berne.

Suter, Fritz, professeur extraordinaire, Missionstrasse, 33, Bâle.

Vella, V., ancien chef de clinique de la clinique chirurgicale de l'Université de Lausanne, Lugano (Tessin).

* **Veyrassat, J.**, professeur de polyclinique chirurgicale, quai du Mont-Blanc, 33, Genève.

Vulliet, H., professeur extraordinaire de chirurgie à l'Université de Lausanne, avenue de la Gare, 34, Lausanne.

Wildbolz, H., professeur extraordinaire, Finkenhebelweg, 12, Berne.

(1) Pendant l'impression du Compte rendu, nous avons eu le regret d'apprendre la mort inopinée de M. le Dr Vella.

TCHÉCO-SLOVAQUIE.

Bakes, J., Blintengasse, 1, Prague.

Jedlicka, Perstyn, 2, Prague.

Kukula, professeur, rue Fredinandava, 35, Prague.

Michal, V, chirurgien de l'hôpital, Komesiskelio Namesti, Prague.

Niederle, B., chirurgien de l'hôpital, Kladno (Bohême).

Petrivalsky, V, assistant de la clinique chirurgicale tchèque, Prague.

Polax, J., chirurgien de l'hôpital, Cesky Brod (Bohême).

Zahradnický, rue Dobroosky, 88, Nemeckem Brod (Bohême).

YOUGO-SLAVIE.

Gentchitch, L., Belgrade.

* **Koïen, L.**, Kraljmilanova, 42, Belgrade.

Krstitsch, Nicol, Milosa Velekogki ul, 13^a, Belgrade.

* **Petrovitch**, Citoljska, 37, Belgrade.

* **Soubbotitch**, Voislav, Simina ul, 31, Belgrade.

Liste des membres décédés de 1914 à 1920.

Belgique.

- MM. DEBAISIEUX, Louvain.
DE BERSACQUES, Gand.
DE WINIWARTER, Liège.
VAN ENGELEN, Bruxelles.

Danemark.

- MM. GULDBERG, Horsens.
HERTEL, Fakse.
KAARSBERG, Copenhague.
LASSEN, Rauders.
TAGE, Aarhus.
TSCHERNING, Copenhague.

Espagne.

- RIBERA, Madrid.

États-Unis d'Amérique.

- MM. ALLEN, Cleveland.
BLAKE, Boston.
COLE, New-York.
CRAGEN, New-York.
DANDRIDGE, Cincinnati.
GUTHRIE, Wilkes-Barrie.
HARRINGTON, Boston.
JOHNSTON, Richmond.
KING, Portland.
LUTZ, Saint-Louis.

MM. MACKENSIE, Portland.
MEARS, Philadelphie.
MOORE, Minneapolis.
MUMFORD, New-York.
MURPHY, Saint-Louis.
POLK, New-York.
ROBB, Cleveland.
RODMAN, Philadelphie.
STEWART, Philadelphie.
STIMSON, New-York.
TIFFANY, Baltimore.

France.

MM. DELANGLADE, Marseille.
DEMONS, Bordeaux.
EHRMAN, Paris.
GANGOLPHE, Lyon.
MORESTIN, Paris.
PÉRIER, Paris.
PICQUÉ, Paris.
POZZI, Paris.
REYNIER, Paris.

Iles Britanniques.

MM. BOYD STANLEY, Londres.
BUTLIN, Londres.
DAUBER, Londres.
DRAGE, Hatfield.
EVE, Londres.
FOWLER, Cirencester.
WHITE-SINCLAIR, Sheffield.
WRIGHT, Manchester.

Italie.

MM. ROTH, Sassari.
SALOMONI, Sienne.

Pays-Bas.

MM. RENSEN, Arnhem.

 VAN CALCAR, Groningue.

Portugal.

MM. D'ALMEIDA, Porto.

 FEIJÃO, Lisbonne.

Norvège.

M. CAPPELEN, Stavanger.

Suisse.

MM. BERGALONNE, Genève.

 GIRARD, Genève.

 HAEGLER, Bâle.

 KOCHER, Berne.

Yougo-Slavie.

M. NIKOLITCH, Belgrade.

NOTICES NÉCROLOGIQUES

concernant les membres de la Société décédés de 1914 à 1920 (1).

I. — BELGIQUE.

DEBAISIEUX, T. — T. Debaisieux a succombé la nuit du 30 au 31 mai 1920, d'une crise cardiaque subite, qui le menaçait fréquemment depuis quatre ans. Tout en évitant fatigues et excès, l'éminent chirurgien était admirable pour ses 73 ans, et quand on insistait il opérait encore avec autant d'habileté et de succès qu'il y a vingt ans. Sans une plainte et sans une illusion, il sentait l'organe central toujours prêt à refuser ses services, mais son esprit était resté aussi lucide et aussi clair que toujours et son caractère charmant était plutôt devenu encore plus doux et plus accueillant avec l'âge. Il est tombé entouré des sympathies et des respects de tous.

Avec lui disparaît une des plus belles figures du corps académique. Ses innombrables anciens élèves n'oublieront jamais ce bel homme, dont la voix pure et la phrase harmonieuse étaient un régal inépuisable. Sans un effort, sans un éclat, ses leçons sur les choses les plus arides devenaient captivantes d'intérêt et brillantes de clarté. Sa belle pensée nette et claire, nourrie d'une expérience incomparable, jaillissait avec élégance et sans fatigue.

Et quel chirurgien ! Infatigable, doux, habile et méthodique comme il convient au maître. Que d'opérations il exécutait du bout de ses ciseaux, de ses pinces et de ses aiguilles, quasi sans toucher du doigt son opéré !

Et autant que l'opérateur on admirait le consultant judicieux et

(1) Je remercie les délégués des différents pays pour avoir bien voulu me procurer les éléments de ces notices.

L. M.

désintéressé : s'il a fait plus de vingt mille opérations, il en a peut-être refusé et déconseillé autant. Et si des confrères l'ont critiqué parfois, c'était à cause de son extrême désintéressement.

Il fut un homme heureux. Il a vu la fin de cette guerre qui lui fut cruelle dès le début, mais il l'a passée vaillamment sans se plaindre, redevenant jeune pour opérer encore. Sa maison détruite de fond en comble, il fut, malgré son grand âge, emmené, les mains liées, dans un « troupeau » de prisonniers civils, lors des massacres de Louvain, auxquels il n'échappa que par chance.

Il fut l'honneur de la Faculté de médecine de Louvain ; il y laissera un souvenir attendri et ineffaçable. Il fut un modèle de médecin, et son empreinte restera bienfaisante sur le groupe médical qu'il a formé.

DE BERSAQUES, CH. — Ch. De Bersaques fit ses études supérieures à l'Université de Gand, où il obtint son diplôme final en 1888. Ses études particulièrement brillantes le firent désigner dès l'année suivante comme médecin-adjoint à l'hôpital de « La Biloque ». En 1907, la Commission des Hospices le nomma chirurgien titulaire de l'hôpital civil. En 1910 il fut promu chevalier de l'Ordre de Léopold. Pendant l'occupation de Gand par les Allemands, notre collègue rendit d'innombrables services à ses concitoyens, par son énergie, sa foi inébranlable, son noble patriotisme ; tandis que son fils combattait avec le courage et l'héroïsme sublimes que nous savons dans les rangs de notre armée de l'Yser, De Bersaques, de l'autre côté de la barricade, relevait les esprits parfois déprimés et il faisait valoir les justes revendications d'une population affamée, pressurée, opprimée.

De Bersaques aimait l'hôpital et se plaisait à y séjourner. Son ardeur au travail était remarquable. Il y apportait cette animation de bon aloi qui fait oublier l'heure et accepter en souriant des besognes parfois répugnantes. Dévoué à ses malades, qu'il traitait avec douceur, il compatissait à leurs souffrances et trouvait facilement le chemin de leur cœur.

Rapidement il était devenu un opérateur habile ; il en avait les qualités de sang-froid et de décision prompte. Ses connaissances,

mûries par l'étude et par la pratique journalière, s'étaient élevées à la hauteur des grands maîtres.

Mais sa science était restée modeste. Ennemi de la réclame tapageuse (trop en honneur de nos jours) toutes ses publications scientifiques, sur la haute valeur desquelles il ne m'appartient pas d'insister, portent un cachet indiscutable de bonne foi et de sincérité.

Président de la Société de Médecine de Gand, De Bersaques y jouissait d'une sympathie unanime. Brutalement enlevé en quatre jours par une pneumonie infectieuse, à peine âgé de 55 ans, alors que la vigueur de sa constitution lui permettait d'escompter encore un long et brillant avenir, De Bersaques laisse le souvenir ému d'une vie toute de dévouement, de bonté, de travail.

Voici quelques-uns de ses principaux travaux :

Observation d'un cas de Syphilis avec manifestations cérébrales anciennes; Note sur l'antisepsie en vaccination; Du Traitement du pied bot congénital par la traction élastique; Note sur l'anthropométrie criminelle; Contribution à l'étude de la talalgie; Traitement de la tuberculose par la méthode de Koch; Contribution à l'étude de l'anatomie pathologique et de la pathogénie du pied bot congénital; Note sur un cas de luxation de la colonne cervicale; Rapports sur la clinique chirurgicale à l'Université de Gand pendant les années académiques 1892, 93, 94, 95 et 96; Note sur un cas de plaie perforante du thorax; Note sur un cas d'érysipèle facial traité par le sérum antistreptococcique; De la gastro-entérostomie dans les cas de carcinome du pylore; Le traitement opératoire du carcinome du rectum; Considération sur la pérityphlite et son traitement; Appendicite, typhlite et pérityphlite; Discours prononcé en la séance solennelle du 10 décembre 1918; Contribution à l'étude des plaies de l'abdomen; Deux cas d'ulcère duodénal compliqué.

DE WINIWARTER, A. (1848-1917). — A. de Winiwarter fut appelé en 1878 à l'Université de Liège, pour y donner l'enseignement de clinique chirurgicale, de pathologie chirurgicale générale et de médecine opératoire. Il était élève de Billroth et sortait d'une école justement célèbre à cette époque, où il avait acquis cette culture médicale générale indispensable à la science chirurgicale. Ses pre-

miers travaux furent d'ordre anatomique; il publia, entre autres, une étude de l'organe de Corti; ultérieurement il se consacra à l'anatomie pathologique, et ses recherches dans ce domaine furent pour lui la base sur laquelle il échaafauda ses vastes connaissances. Il a laissé, entre autres, des études remarquables sur le lymphome malin et son traitement, sur la diphtérie des plaies, etc. Un des premiers, il établit une statistique des résultats éloignés du traitement opératoire du cancer, et notamment du cancer du sein. A partir de 1885, il assura seul la publication des multiples éditions du *Traité de Pathologie et de Thérapeutique chirurgicale générale* de Billroth. Parmi ses œuvres didactiques, il faut citer encore un *Traité de Médecine opératoire*, un *Traité des maladies chirurgicales de la peau et du tissu cellulaire*, et sa collaboration à de multiples ouvrages. Lorsque la guerre éclata, il n'hésita pas à rompre les liens qui l'attachaient encore à Vienne, son ancienne patrie, pour rester fidèle à sa patrie nouvelle, où il était d'ailleurs unanimement estimé.

VAN ENGELN, JOSEPH. — Joseph Van Engelen est décédé le 26 juin 1918. Caractère gai, ouvert et cordial, Van Engelen était pour tous ses collaborateurs et ses élèves un camarade affectueux. C'était un lettré et un fin causeur; son aimable ironie donnait à sa conversation un tour varié. Physiquement, large de crâne, large de front, l'œil clair, solidement campé sur de robustes jarrets, il est d'aplomb. Médecin assistant à l'Hospice Roger de Grimberghe à Middelkerke, du 5 octobre 1891 au 5 octobre 1892, il y étudie les auteurs et analyse les faits. C'est une époque de recueillement et de méditation. Peu après, il est nommé médecin des pauvres, puis adjoint aux hôpitaux. Comme chef de service des hôpitaux, il apportait à l'accomplissement de ses fonctions un scrupule et un souci de bien faire qui n'ont jamais été dépassés.

Van Engelen appartient à la Faculté de médecine depuis 1900. Il obtint le titre de docteur spécial après la défense d'une thèse très remarquée sur les suppurations pelviennes chez la femme. Deux ans après, il fut nommé agrégé. Il fut lauréat de la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles. Van Engelen donna à l'hôpital Saint-Pierre un cours libre d'appareils et de bandages.

La liste de ses publications est longue; en voici quelques-unes : *Recherches sur le choc chirurgical; Les troubles sensitifs d'origine traumatique; La Chélotomie; L'Appendicite; La Tuberculose rénale.*

En 1901, il fut nommé chef du second service de chirurgie à l'hôpital Saint-Pierre et exerça ses fonctions avec une grande compétence et un dévouement sans bornes.

En 1915 son mandat étant expiré, il obtint démission honorable de ses fonctions de chef de service et le titre de chirurgien honoraire des hôpitaux et hospices civils de Bruxelles. Il resta pourtant provisoirement en fonctions et assurait, depuis novembre 1914, le service du Professeur Depage, qui avait quitté le pays pour se consacrer au service de l'armée belge.

La mort mit brusquement fin à cette existence probe, féconde et laborieuse. Elle le terrassa brusquement en province, à Grand-Leez, où il avait été appelé en consultation par un confrère; il était à peine âgé de 52 ans.

II. — DANEMARK.

GULDBERG, CARL-FREDERIK, né en 1851; médecin en 1881. Après avoir pratiqué depuis 1885 à Horsens (Jylland), il y établit une clinique chirurgicale en 1892, et fut médecin en chef de l'hôpital à Horsens, en 1898. Il se retira en 1915; demeurant à Copenhague, il est décédé le 3 février 1919.

HERTEL, WILHELM, né en 1861, médecin en 1886. Après avoir pratiqué en Faxe (Sjælland), il fut médecin en chef dans cette ville en 1890 et y est décédé le 9 février 1918.

KAARSBERG, JOHANNES, né en 1856; médecin en 1881. En 1884, il fut docteur en médecine (*Dissertations sur la rupture d'Emmet*). Après des études en qualité de chirurgien et d'obstétricien aux hôpitaux de Copenhague, il prit part à un concours pour le professorat d'obstétrique et de gynécologie à l'université en 1897. Il fut nommé Professeur titulaire en 1900; chef de Saint-Lucas-Hospital la même année; il eut plus tard plusieurs postes comme censeur à l'examen; président de la Société médicale. Il est décédé le 25 mars 1917.

LASSEN, OTTO-VIGGO, né en 1845; médecin en 1871. Après avoir pratiqué à Randers (Jylland) depuis 1874, il fut nommé médecin à l'hôpital en 1881 et médecin en chef en 1895. Il avait plusieurs charges pratiques et honoraires à Randers. Il est décédé le 19 janvier 1919.

TSCHERNING, EILERT-ADAM, né en 1851; médecin en 1875. Après des études et des voyages (entre autres comme médecin à Erzeroum, pendant la guerre russo-turque en 1877-1878), il fut reçu docteur en médecine en 1881 (*Dissertations sur la tuberculose locale en regard de « Tumor albur » des articulations*). Il fut prosecteur, sous-chirurgien à Commune-Hospitalet à Copenhague; chirurgien en chef constitué en 1884-1886, il prit part à un concours pour le professorat de clinique chirurgicale à l'Université de Copenhague; il fut rédacteur de *Bibliothek for Lager* et l'un des fondateurs de *Nordisk chirurgisk Forening*, p. p. p. En 1895, il fut nommé chirurgien en chef de Commune-Hospitalet à Copenhague; en 1897 docent de clinique chirurgicale au même hôpital; en 1900 professeur titulaire. Parmi ses autres situations importantes, il faut nommer l'hôpital danois à Paris, pendant la dernière guerre. Il est décédé le 4 mai 1919.

III. — ESPAGNE.

JOSÉ RIBERA Y SANS. — José Ribera y Sans est né en Catalogne le 18 février 1852. Il avait fait ses études à la Faculté de Médecine de Barcelone. Il devint bientôt chef d'un service chirurgical à l'Hôpital des Enfants malades, et après concours, Professeur de Pathologie et de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Madrid, le 4 janvier 1889. Sa chaire devint, contrairement aux habitudes de l'époque, une école de médecine opératoire. Très hardi, très habile, il entreprenait les opérations les plus difficiles et les menait à bien avec une étonnante simplicité.

Il était passionné pour son art et regrettait souvent que les chirurgiens espagnols ne fussent pas plus connus à l'étranger. Il est l'auteur de plusieurs travaux : *Cirujia infantil*, 1887; *Clinica Quirurgica*, 1894; *Tratado de patologia quirurgica*, 1900; *Discurso*

inaugural en la Real Academia de Medicina de Madrid; Chirurgica gastrica, 1906; *Fracasos operatorios*, comunicación al Congreso internacional de Madrid, 1903; plusieurs communications au Congrès de chirurgie de Bruxelles, 1908, et plusieurs communications au I^{er} et II^e Congrès espagnols de chirurgie.

Il est mort encore jeune, à l'âge de 60 ans, en pleine fièvre de production scientifique et de travail.

IV. — ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

ALLEN, DUDLEY PETER (Cleveland, died 1915). — Professor of Surgery Western Reserve Medical College; Surgeon in Chief of the Lakeside Hospital. Formerly President of the American Surgical Association and a distinguished figure in the American surgical profession.

BLAKE, CLARENCE J. (Boston, died 1918). — Professor of Otology, Harvard University. One of the pioneers in the development of Oral Surgery in America. A man of high scientific attainments and profound influence for good in his community.

COLE, CHARLES K. (New-York, died 1920). — One of the early settlers of the Northwest where he had been particularly active in the early railroad development.

CRAGEN, EDWARD BRADFORD (New-York, died 1918). — Professor of Obstetrics and Gynecology at Columbia University. Surgeon in chief of the Sloane Hospital for women. Distinguished not only for his great ability as an operator but also for his wise and sound judgment. Wrote text books on Obstetrics.

DANDRIDGE, NATHANIEL PENDELTON (Cincinnati, died 1910). — Professor of Surgery Miami Medical College and Surgeon to the Cincinnati and Episcopal Hospitals.

GUTHRIE, GEORGE WASHINGTON (Wilkes-Barre, died 1915). — Surgeon to Wilkes-Barre City Hospital for forty years, and long regarded as the chief surgeon in his part of the state.

HARRINGTON, FRANCIS BISHOP (Boston, died 1914). — Surgeon to the Massachusetts General Hospital. Noted for his wise judgment and soundness of his views.

JOHNSTON, GEORGE BEN (Richmond, Virginia, died 1916). — A very famous figure both professionally and socially in the South. Was President of the American Surgical Association and Professor of Surgery in the University College of Medicine in Richmond.

KING, ALFRED (Portland [Maine], died 1916). — Visiting Surgeon to the Maine General Hospital and Professor of Surgery in Bowdoin Medical School. Doctor of Science, Bowdoin 1910.

LUTZ, FRANK JOSEPH (St. Louis, died 1916). — Surgeon General of the State of Missouri. Professor of Clinical Surgery Washington University Medical School. Possessed marked literary tastes and made many contributions to the history of medicine.

MACKENZIE, KENNETH, A. J. (Portland [Oregon], died 1920). — Professor of Surgery Oregon State University and Surgeon to St. Vincent's Hospital. Greatly esteemed in his community not only for his ability in his profession but also for his qualities as a good citizen.

MEARS, JAMES EWING (Philadelphia, died 1919). — At an early age served in the Civil War. Charter member and President of the American Surgical Association. Was prominent in the development of the Philadelphia Academy of Surgery and the College of Physicians of Philadelphia. Retired twenty years ago and travelled in all parts of the world and, as a result, furnished many interesting social and medical observations.

MOORE, JAMES EDWARD (Minneapolis, died 1918). — Professor of Surgery in the University of Minnesota; Vice-President of the American Surgical Association. For thirty-six years Dr. Moore left his imprint on the medical life of the Northwest and did much to stimulate the best and highest type of surgery.

MUMFORD, JAMES GREGORY (Clifton Springs [New-York], died 1918). — Visiting Surgeon to Massachusetts General Hospital till 1912 when ill health compelled him to remove to Clifton. President of the Society of Clinical Surgery. He had marked literary gifts and wrote sixty articles on surgery and the following books : « Narrative of Medicine in America », 1903; « Clinical Talks on Minor Surgery », 1903; « Surgical Aspects of Digestive Disorders » (with Dr. A. K. Stone), 1905; « Surgical Memoirs and Other Essays », 1908; « The Practise of Surgery », 1910; « One Hundred Surgical Problems », 1911; « A Doctor's Table Talk », 1912.

MURPHY, JOHN B. (Chicago, died 1916). — One of the most inspiring figures in the profession of surgery. He was a pathfinder and leader early in his career, especially in surgery of the appendix, gall bladder and alimentary tract, being one of the first to recognize the importance of early diagnosis and operation for appendicitis. His name is also identified with surgery of the blood vessels, chest, and bone and joint surgery. The « Murphy Drip » has become practically a household term. Professor of Surgery in Northwestern University Medical School. Formerly president of the American Medical Association, American Congress of Surgeons and many other organizations.

POLK, WILLIAM MECKLENBERG (New-York, died 1918). — Professor of Gynecology and Dean of Cornell University Medical College. A prominent figure in his specialty, a great organizer and power for good in his community. Author of « Leonadis Polk, Bishop and General ».

ROBB, HUNTER (Cleveland, died 1917). — Professor of Gynecology, Western Reserve University. Visiting gynecologist of Lakeside Hospital. Distinguished by great literary activity.

RODMAN, WILLIAM LEWIS (Philadelphia, died 1915). — Professor of Surgery, Medico-Chirurgical College. Attending Surgeon Presbyterian and Philadelphia General Hospitals. President of the American

Medical Association. Made important contributions to surgery of the stomach and tumors of the mammary glands and was very active in behalf of higher medical education.

STEWART, FRANCIS T. (Philadelphia, died 1920). — Professor of Clinical Surgery, Jefferson Medical College. Surgeon to the Pennsylvania and Germantown Hospitals. One of the most respected and distinguished surgeons of his generation. Has contributed many original communications of great value.

STIMSON, LEWIS A. (New-York, died 1917). — Professor of Surgery and founder of Cornell University. Medical College. Distinguished career in the Civil War. Man of much erudition; author of text book of Operative Surgery, and Fractures and Dislocations, probably the best known work on fractures ever published. Possessed a remarkable personality, a man of great force, and of much influence in the community. LL. D. Yale 1900.

TIFFANY, LOUIS MOLANE (Baltimore, died 1916). — Professor of Surgery in the University of Maryland. President of the American Surgical Association. He was one of the pioneers in important and what was at that time daring surgical interventions. Achieved special distinction in surgery of the kidney, Gasserian ganglion and of the spleen.

V. — FRANCE.

DELANGLADE, ÉDOUARD. — Professeur de clinique chirurgicale à l'École de médecine de Marseille et chirurgien de l'Hôtel-Dieu, correspondant de la Société de chirurgie, chirurgien consultant du III^e corps d'armée. Tué le 24 novembre 1917 en Alsace reconquise.

Voir biographie détaillée dans la *Presse médicale de Paris*, n° 66, 1917.

DEMONS, ALBERT, décédé en juin 1920, à l'âge de 78 ans. — Professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux et chirurgien des hôpitaux, correspondant de la Société de chirurgie et de l'Académie

de médecine. A rendu de grands services pendant la guerre comme chirurgien de l'Hôpital Tastet-Girard (Bordeaux). Avait reçu du Gouvernement français la Médaille de la Reconnaissance.

Le professeur Demons a été le promoteur du Congrès français de chirurgie.

EHRMANN, JULES (1835-1918), né à Mulhouse (Alsace). — Excella dans l'opération de la staphylorrhaphie, qu'il a contribué à établir. Membre associé de l'Académie de médecine et correspondant de la Société de chirurgie.

Voir biographie détaillée dans la *Presse médicale de Paris*, 18 juillet 1918.

GANGOLPHE, MICHEL, décédé à Lyon le 6 octobre 1919. — Un des maîtres de l'École lyonnaise, ancien chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu et agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.

MORESTIN, HIPPOLYTE, né à la Martinique en 1869, décédé en février 1919. — Chirurgien des hôpitaux de Paris. Se montra supérieur dans la chirurgie réparatrice. Pendant la guerre il se distingua d'une façon particulière dans son service du Val-de-Grâce, où il accomplit de véritables merveilles dans les réparations de la face et du crâne.

Nombreuses présentations de malades à la Société de chirurgie.

PÉRIER, CHARLES, né en 1836, décédé en décembre 1915. — Agrégé à la Faculté et chirurgien des hôpitaux de Paris. Président de la Société de chirurgie en 1893. A sa mort, il était président de l'Académie de médecine.

PICQUÉ, LUCIEN (1852-1917). — Chirurgien des hôpitaux de Paris. Avait débuté comme médecin militaire et repris du service comme directeur du service de santé de l'armée d'Orient, aux Dardanelles et à Salonique. La Société de chirurgie l'avait nommé président en 1915. Décédé à Rome en juin 1917.

Voir biographie détaillée dans la *Presse médicale de Paris*, 21 juin 1917.

POZZI, SAMUEL (1846-1918). — Professeur à la Faculté de médecine de Paris (Clinique gynécologique). Membre de l'Académie de médecine, ancien président de la Société de chirurgie et président du Congrès français de chirurgie en 1905. Pendant la guerre a repris du service comme médecin principal. A contribué à la création d'une chaire de gynécologie à la Faculté de Paris. Auteur du *Traité de Gynécologie*. A été tué par un de ses anciens opérés.

Voir biographie détaillée dans *Bruxelles médical*, n° V, p. 169.

REYNIER, PAUL (1845-1919). — Agrégé à la Faculté de médecine, chirurgien honoraire des hôpitaux (Lariboisière). Membre de l'Académie de médecine. Président de la Société de chirurgie en 1909. Médecin principal de 2^e classe pendant la guerre. S'est particulièrement occupé de l'anesthésie générale.

Voir biographie détaillée dans la *Presse médicale de Paris*, 14 août 1919.

VI. — ILES BRITANNIQUES.

BOYD, STANLEY (F. R. C. S. England, 1881) was Surgeon to the Charing Cross Hospital and also to Brompton Hospital for Consumption. He won the Gold Medal in Anatomy. He was a Member of the Council of the Royal College of Surgeons of England.

BUTLIN, HENRY (Sir), died in 1911 whilst serving as President of the Royal College of England. He was Surgeon to St. Bartholomew's Hospital and was greatly interested in the origin of malignant disease. He was a pupil of Sir James Paget and was amongst the first in England to employ the microscope for the discrimination of tumours.

DAUBER, J.-H. (F. R. C. S. Ireland, 1909) was Surgeon to the Hospital for Women, Soho. He was at one time President of the Westminster Division of the British Medical Association. He was a gynaecologist of much promise who received a Commission as Lieut. Col. at the beginning of the war. He lost his life when the ship in which he was travelling was torpedoed.

DRAKE, LOVELL was coroner for Hartfordshire and practised at Hatfield. He took an active interest in the treatment of cancer by other than operative means.

FREDERICK, Sir EVE (F. R. C. S. England, 1878) was the Senior Surgeon to the London Hospital and Vice-President and a Member of the Court of Examiners of the Royal College of Surgeons of England.

He wrote on *Cystic Tumours of the Jaw* and the *Etiology of Tumours*, the *Pathology and treatment of Tumours of the Jaw*, etc., etc.

FOWLER, OLIVER was a surgeon in practice at Cirencester where he was greatly in request by the sportsmen and sportswomen in that great hunting centre.

WHITE, SINCLAIR (F. R. C. S. England, 1884), M. D. Royal University of Ireland.

He was Consulting Surgeon to the Sheffield Royal Hospital, and Senior Surgeon to the Sheffield Infirmary, also a Professor of Surgery at the Sheffield University.

During the war he served in the Royal Army Medical Corps.

In the year 1909 he was President of the British Medical Association.

WRIGHT, G.-A. distinguished as a surgeon at Manchester more especially interested in the surgical diseases of children.

VII. — ITALIE.

ANGELO ROTH. — Ancora nel pieno vigore delle sue forze — aveva appena sessantaquattro anni, essendo nato in Alghero nel 1855, — quando era stato chiamato dal voto unanime della Facoltà di Genova a dirigere quella Clinica chirurgica succedendo al Novaro, e compiva con attività e diligenza esemplari il suo ufficio di Sotto Segretario all'Istruzione Pubblica, fu colpito dal primo e grave attacco del male che ne fiacò l'energia, ma lasciò integra l'intelligenza, tanto da des-

tare ancora delle speranze di un suo ritorno ad una vita fattiva, se pur limitata.

Quando un secondo improvviso attacco lo finì, questa volta pietosamente di un tratto, e fra le braccia della famiglia che adorava, nella sua diletta Sassari, fra i discepoli e gli amici devoti.

Dalla nativa Sardegna dopo gli studi secondari, era andato a frequentare l'Università di Torino, con una borsa di studio, che si guadagnò per concorso nel collegio Carlo Alberto. Fu allievo dell'ospedale di S. Giovanni, e fu altamente apprezzato da maestri e colleghi per la sua intelligenza e il suo studio indefesso; più volte l'ho udito ricordare quel felice periodo della sua gioventù, e rammentare la scuola del Margary, donde aveva attinto l'amore alla chirurgia; e a quell'insegnamento risalgono le sue prime preferenze per la chirurgia ossea e articolare, colle sue pubblicazioni sulle coxiti e sulle anchilosi, materiate di fatti e di osservazioni acute.

Ritornato a Sassari fu prima aggregato a quella Facoltà, venne poi nominato Professore di Clinica Chirurgica a Cagliari e vi rimase per alcuni anni, legandosi fin d'allora d'affetto mai smentito da ambo le parti col suo primo assistente ed allievo, Roberto Binaghi Cedendo poi alle insistenze delle più cospicue personalità Sassaresi, tornò a quella Università, che può dirsi veramente sua per il lungo magistero che vi esercitò e per lo sviluppo che le imprese non solo come Direttore della Clinica, ma come Preside, come Rettore, come uomo di governo, rendendola nota e ricercata da studenti e da professori; per essa passò il fiore, possiamo dire, dei giovani insegnanti italiani, che pur rimanendovi per lo più solo transitoriamente, esercitavano là le loro prime armi e vi esplicavano gli entusiasmi iniziali della loro fervida azione scientifica.

È di questo periodo la sua attività chirurgica più intensa, svoltasi in tutti i campi, con predilezione nella chirurgia urinaria, dove può dirsi egli indicò nuove vie. È facile oggi giudicare di non grande importanza certe indicazioni del taglio soprapubico, ma occorre riportarsi a quel periodo, in cui la chirurgia delle vie urinarie non solo in Italia, ma dovunque, era ancora incerta nei primi passi, che sono stati i più importanti pei progressi ulteriori, a cui Angelo Roth contribuì con tanta efficacia.

La politica lo sviò poi in parte dall'insegnamento e dalla pratica chirurgica. Pure egli non trascurò mai del tutto la cattedra, e specie nel periodo in cui appartenne al Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, pur dando tanto della sua attività alle gravi questioni che vi si trattavano, intramezzava colle gite a Roma l'esercizio alacre dell'insegnamento e la direzione della clinica. E così nei primi tempi, in cui Deputato per Alghero più frequentemente doveva lasciar la Sardegna per le sedute parlamentari.

Ricordo ancora con viva compiacenza le onoranze che gli furono tributate a Sassari per il venticinquesimo anno del suo insegnamento nel 1914, pochi mesi prima dello scoppio della guerra, cui presero parte illustri scienziati, amici affezionati, e soprattutto l'intera Sassari, e rappresentanti del resto della Sardegna, testimoniando la devozione e la riconoscenza per la sua opera in prò dell'Università e di tutta l'isola.

Negli ultimi tempi la sua nomina a Sotto Segretario lo distolse del tutto dalla cattedra. E fu gran peccato; tanto per la chirurgia, cui così venne meno il contributo delle sua mente geniale e della sua larga esperienza, quanto per lui stesso e per la sua famiglia, chè forse all'affaticamento eccessivo e al lavoro assiduo e antighienico cui con raro spirito di dovere si sottopose, si dovette in gran parte il suo prematuro logorio.

Ma anche in questo campo come rifulge la sua nobile figura! Caso forse più unico che raro, rimase, pregato, al suo posto anche col cambiar dei Ministri, tanta era la solerzia e l'obbiettività rigorosa che egli portava nel suo altissimo ufficio. E nello stesso tempo sempre sereno, anzi lieto di benevola arguzia, sorridente con gli amici, pur dando tutto il suo ingegno e il suo tempo ai più ardui problemi della cultura nazionale.

Lo ricordo ancora in quella vasta sala, alla Minerva dove stava rinchiuso intere giornate, lavorando assiduamente, mentre in uno stanzino lì presso aveva accomodato un lettuccio per non allontanarsene troppo e per essere pronto di buon mattino, e dove lo colpì inesorabile il fato, che dopo questi pochi mesi di sofferenze e di speranze, lo ha tolto per sempre all'affetto dei suoi, agli amici, alla scienza, alla patria!

ANNIBALE SALOMONI. — Il 18 aprile 1917 è spento in Roma dopo breve malattia il Prof. Annibale Salomoni, ordinario di Patologia speciale chirurgica presso la R. Università di Messina, ancora in valida età, essendo nato nel ferajo 1854 in Casalorno Geraldini in quel di Cremona.

In assistente nella Clinica Chirurgica di Pavia e poi prima aiuto ed uno dei migliori allievi del Bottini; aneto nel 1887, in seguito a concorso, nel insegnare Patologia e clinica nell' Università di Camerino, ove rimase fino al 1894. Da Camerino passò nell' insegnamento ufficiale com professore di Patologia chirurgica nelle R. Università di Messina, dove diresse anche il reperto chirurgia dell' Ospedale Civile ed esercitò con successo la professione.

Nel terremoto del 1898, da cui scampò miracolosamente, si prodigò subito nell' assistenza e nella cura dei feriti. fù comandat oall' Università di Siena, dove rimase fino a poco tempo fa ritornando poi a disposizione in attesa di riprendere l'insegnamento a Messina.

Durante la guerra si mise agli ordini delle Sanità militare e per parecchi mesi diresse l'Ospedale militare di Piacenza, donde tornò già sofferente per la malattia che lo condusse poi rapidamente alla tomba.

Carattere energico, un po rude talora, sempre corretto, rifiuse per la sua attività chirurgica e per esatta tecnica.

Le difficoltà incontrate nei primi anni di studi per ragioni familiari e di luoghi ne temprarono la resistenza. Un grave tifo, de cui fu colpita la madre subito dopo la laurea di lui, lo spinse ad abbandonare per qualche tempo le predilette discipline chirurgiche e ad approfondire le sue conoscenze mediche, si comprende facilmente con quale vantaggio quando, nella clinica del Bottini, torn alla chirurgia. Dal Maestro apprese la tecnica precisa e ardita; come primo aiuto, incaricato anche dell'insegnamento della medicina operatoria, perfezionò le sue conoscenze anatomiche e cliniche frequentò anche parecchie cliniche straniere, fermandosi specialmente a Vienna (Billroth, ad Halle, a Berlin, a Tübingen).

Della sua vasta attività scientifica e professionale chirurgica fanno fede le numerose pubblicazioni (oltre sessanta) e comunicazioni ai Congressi di chirurgia sia all' estero sia in Italia, dove era fra i più assidui alle reunioni della Società italiana di chirurgia, di cui

era socio a fin dalla fondazione anche all'ultimo congresso di Bologna aveva mandato dei temi e aveva in anima d'intervenire fu impedito dalla malattia. Fondò anche ex novo i laboratori degli Istituti di Patologia chirurgica sia a Camerino che a Messina e a Siena intando nelle ricerche i suoi allievi. Dei suoi lavori; più riguardano la clinica e la chirurgia operativa. Fra gli altri ricorderò il suo contributo alle cure della nevralgia faciale e alle operazioni intracraniche sul trigemino e sul ganglio di Gasser; i suoi studi sulle varie vie d'accesso per l'estirpazione di questo; le sue pubblicazioni della chirurgia del cuore cui portò anche un contributo sperimentale e di cui raccolse i casi pubblicati in uno studio riassuntivo, che può essere sempre consultato con grande utilità.

Nolevoli sono pure le ricerche sperimentali che fece sulla chirurgia del polmone e importante è il capitolo che scrisse sulle malattie ed operazioni toraciche per il Trattato Italiano di chirurgia edito dal Vallardi.

Sa egli non più essere annoverato fra i sommi maestri della Chirurgia italiana ha certamente contribuito al progresso di questo e ha fatto onore alla scuola dove è uscito e all'insegnamento universitario, in cui sarebbe senza dubbio salito alle chimie, se il destino non lo avesse prematuramente colpito.

VIII. — PAYS-BAS.

RENSEN. — Le docteur Rensen est mort le 15 janvier 1917 à Arnhem, après une courte maladie. La perte de cet homme de bien sera regrettée de tous ses concitoyens et particulièrement dans les cercles scientifiques.

Après ses études à l'Université de Groningue, il débuta comme assistant durant quelque temps aux différentes cliniques de Groningue; puis il s'établit à Arnhem pour y faire de la pratique générale; mais la chirurgie avait sa préférence, et il abandonna progressivement la médecine pour se livrer entièrement à la pratique chirurgicale. Se tenant au courant de tous les perfectionnements, il a apporté lui-même certaines améliorations dans la partie technique ou instrumentale.

Il collabora comme rédacteur dans le *Medicinsche Weekblad*. Il démontra à ses collègues, par des conférences, les progrès actuels de la chirurgie. De 1907 à 1909, il fut président de l'Association néerlandaise de chirurgie.

Une de ses œuvres les plus remarquables est le *Tôme orthopédique des enfants invalides*.

En 1899, à la cinquantième assemblée générale de la Société néerlandaise de chirurgie, il donna une conférence dans laquelle il fit part des nouvelles connaissances acquises au cours de ses voyages à l'étranger. Grâce à lui on fonda à Arnhem l'Institut Johanna, auquel il s'est consacré pendant seize ans.

VAN CALCAR (Groningen). — Van Calcar est né le 7 novembre 1870; étudiant à l'Université de Groningue de 1889 jusque 1898, puis assistant de Korteweg à Amsterdam, il étudia encore quelque temps chez von Eiselberg à Vienne. Depuis 1901, chirurgien à Groningue.

IX. — SUISSE.

BERGALONNE, CH.-J. — Charles-Jean Bergalonne était né à Plainpalais, près Genève, le 6 novembre 1875. Son père, Francis Bergalonne, Français naturalisé Genevois, avait acquis une juste popularité dans cette ville, où il était chef d'orchestre et directeur de musique d'élite. Charles Bergalonne fut assistant d'anatomie à l'Université de Genève, où il avait fait ses études, puis assistant de médecine opératoire, et il était chef de clinique chirurgicale en 1900, lorsqu'il fut reçu docteur après la publication d'une excellente thèse qui fut couronnée par la Faculté de médecine; il y étudiait la rupture de l'urètre périnéal et sa thérapeutique et y consacrait un chapitre à la description de la soude que son maître, le prof G. Julliard, avait fait construire pour le traitement de cette affection.

Après un séjour prolongé à Paris, où il suivit particulièrement l'enseignement des professeurs Guyon et Hartmann et celui de Doyen, Bergalonne s'établit en 1901 à Genève, où il se voua spécialement à l'exercice de la chirurgie. Il fut très souvent le collaborateur du prof J.-L. Reverdin, dont il a même été parfois le remplaçant

temporaire dans la chaire de médecine opératoire. Praticien habile et consciencieux, il ne tarda pas à acquérir une réputation qui s'étendit au delà des frontières, et pendant quelque temps il fut invité à opérer les cas chirurgicaux dans les hôpitaux de Bonneville et d'Annecy. Membre dès 1901 de la Société médicale de Genève, il y fut désigné en 1905 pour présenter un rapport sur la chirurgie du foie, lequel fut fort apprécié de ses collègues, et il y a fait de nombreuses communications. Citons, parmi les plus importantes, celle sur un cas de psychose consécutive à une hystérectomie et celle relative au traitement opératoire des fractures, où il se montre grand admirateur de l'ostéosynthèse du Dr Lambotte, d'Anvers, et décrit les crochets et les autres instruments inventés par lui-même pour l'agrafage des os fracturés. En 1908, il se rendait au Congrès international de chirurgie de Bruxelles et y préconisait, dans un mémoire rédigé avec le prof^r J.-L. Reverdin, l'emploi de l'éther dans l'anesthésie chirurgicale générale, telle qu'elle a été pratiquée à Genève depuis 1877 sous l'inspiration de Julliard.

Lorsque éclata la guerre en août 1914, Bergalonne s'offrit aussitôt pour secourir les blessés de l'armée française; il les traita d'abord à Annecy, organisa ensuite l'ambulance du Pré Bailly dans le pays de Gex; puis, en octobre 1914, il se rendit à Cannes, où il fut pendant trois mois chirurgien d'un hôpital militaire; peu après, en janvier 1915, il installait au Perray près de Rambouillet, l'hôpital auxiliaire 292, qui compta bientôt 150 lits. Il en fut nommé chirurgien en chef et y déploya une grande activité; il y avait recueilli un grand nombre d'observations dont il comptait faire profiter un jour la science et il avait fait, avec le Dr Ratynski, une communication sur le pansement au savon à la Société de chirurgie de Paris, qui lui décerna, en décembre 1916, le titre de membre correspondant. Depuis quelque temps, il se sentait fatigué, et il projetait de revenir prochainement à Genève, lorsqu'il fut pris d'accidents cardio-pulmonaires auxquels il a rapidement succombé le 11 février 1917. Il est mort dans son hôpital, au milieu des blessés auxquels il s'était dévoué avec un entier désintéressement. La nouvelle de son départ prématuré a causé à Genève un véritable deuil chez tous ceux qui avaient bénéficié de ses soins et chez ses confrères, qui avaient pour lui autant d'estime que d'affection.

GIRARD CHARLES. — Charles Girard est né le 16 janvier 1850 à Renan (Jura bernois). Il étudie la médecine à Berne, à Tubingue et à Fribourg-en-Brisgau. Il travaille dans les ambulances allemandes pendant la guerre de 1870, puis il revient à Berne, y passe son doctorat (1872) et devient assistant de Lücke, d'abord à Berne, puis à Strasbourg. Il revient à Berne en 1875 et s'y fait inscrire comme privatdocent de chirurgie. Il donne, pendant des années, le cours des bandages et appareils, des cours de chirurgie orthopédique et d'hygiène. Il est chargé en 1884 de l'un des services chirurgicaux non cliniques de l'hôpital de Lille, service qu'il dirige pendant une vingtaine d'années. En 1904, il est appelé à succéder au Prof. Julliard, à la chaire de clinique chirurgicale de Genève. Il succombe aux suites d'une pneumonie le 4 mars 1916, le jour même où il avait été nommé président de la Société suisse de chirurgie.

Girard s'est distingué pendant toute sa carrière par la distinction de son caractère, son urbanité de tous les instants vis-à-vis de ses collègues, de ses assistants, de ses malades, et par une serviabilité sans limites. Il avait à un haut degré le respect de la personnalité humaine et gagnait ainsi l'absolue confiance de ses malades. Tous ceux qui étaient traités par lui éprouvaient le sentiment d'avoir affaire à un gentleman dans le meilleur sens du mot.

Il était doué d'une mémoire et d'un don d'assimilation remarquables : il était une encyclopédie vivante, et son enseignement portait cette empreinte. Son intérêt principal allait de tout temps à la technique opératoire. Il était d'une habileté remarquable et opérerait très vite, sans jamais sacrifier toutefois la minutie du travail à la rapidité. Il était fertile en idées ingénieuses, mais il n'aimait pas à écrire. C'était regrettable, car il parlait et écrivait avec la même facilité et élégance le français et l'allemand. Son domaine préféré était celui des autoplasties, et ses opérations du bec de lièvre et de la fissure palatine lui ont valu une notoriété générale. Sa méthode de la cure radicale de la hernie inguinale, publiée par son élève Stucki, est restée l'une des meilleures méthodes que nous possédions. Fréquentant avec assiduité les congrès chirurgicaux français, allemands et internationaux, il est resté en relations avec de nombreux collègues de tous les pays. La chirurgie suisse perd en lui l'un de ses représentants les plus distingués.

CARL HAEGLER. — Carl Haegler, fils de médecin, est né le 20 juin 1862. Il fit ses études à Bâle et à Tubingue, pour poursuivre ensuite toute sa carrière à l'Université de Bâle. Assistant de Socin, de 1887 jusqu'à la mort de ce dernier (1899), il devint le collaborateur et l'intime de cet homme, dont la forte personnalité est restée dans la mémoire de tous ceux qui ont fréquenté les congrès chirurgicaux des deux dernières décades du siècle passé. Haegler devint privatdocent en 1895 et professeur extraordinaire en 1900. Une surdité très forte, contractée au cours de ses études, à la suite d'une otite aiguë bilatérale, l'empêcha de succéder à son maître. Les premiers travaux de Haegler sont voués aux problèmes de l'asepsie chirurgicale. Ils révèlent en Haegler un esprit scientifique : chercheur et critique à la fois. Son ouvrage magistral sur la désinfection des mains est resté classique. Dans d'autres travaux bactériologiques, Haegler s'est occupé de la bactériologie et de la clinique du tétanos, des infections pneumococciques, des problèmes de la désinfection. Il a apporté enfin de tout temps un intérêt particulier au problème des accidents du travail et il a enseigné à Bâle, pendant nombre d'années, à côté de la pathologie externe, la chirurgie des accidents. Les trois dernières années de sa vie ont été troublées par le mal traître qui a fini par l'emporter (cancer de la prostate) et dont il supportait les souffrances avec un stoïcisme qui forçait l'admiration de son entourage. Haegler, qui était empêché par sa surdité de suivre les congrès, savait néanmoins rester en contact avec tout le mouvement chirurgical. Il était un homme d'une forte trempe, un caractère d'élite.

KOCHER, THEODOR. — Theodor Kocher qui fut président du 1^{er} Congrès de notre Association, naquit le 25 août 1841 à Berne, où il conquit son diplôme médical en 1865. Après avoir visité les cliniques de Billroth, de Langenbeck et des principaux chirurgiens français et anglais, il entra comme assistant à la clinique de Berne. Président de la Société allemande de chirurgie en 1902 et de la Société suisse de chirurgie en 1913, il était membre effectif ou honoraire de la plupart des grandes sociétés savantes et obtint, en 1909, le prix Nobel pour ses travaux sur le corps thyroïde. Il succomba le 27 juillet 1917, encore plein d'activité, après une courte maladie.

Kocher fut un chirurgien d'une habileté exceptionnelle, un professeur d'une rare éloquence et un savant éminent dont les multiples travaux ont contribué à fonder une école chirurgicale de toute première valeur et ont fait progresser notablement l'histoire de la chirurgie.

X. — YOUGO-SLAVIE.

NIKOLITCH. — Le Docteur Nikolitch de Belgrade est mort à l'âge de 60 ans, pendant la guerre, en 1915, du Typhus exanthématique, qu'il avait contracté dans un hôpital militaire, dans lequel il faisait son service.

Nikolitch était un chirurgien et un gynécologue de grande expérience. Il était professeur à l'école des sages-femmes à Belgrade.

Il a communiqué ses travaux à la Société des médecins serbes à Belgrade.

PROGRAMME DU CONGRÈS

Dimanche 18 juillet.

A 15 HEURES : Réunion du Comité international.

A 21 HEURES : Réception des membres du Congrès à la Sorbonne, par M. APPEL, recteur de l'Université de Paris.

Lundi 19 juillet.

A 9 HEURES : Séances opératoires.

A 14 HEURES : Ouverture solennelle du Congrès, sous la présidence d'honneur de M. HONNORAT, Ministre de l'Instruction publique.

A 15 HEURES : Exposé et discussion des rapports de MM. DEPAGE et GOVAERTS (Bruxelles) et de M. EVARTS GRAHAM (Saint-Louis) sur les analyses du sang et les réactions biologiques dans les affections chirurgicales.

A 17 H. 30 : Réception des membres du Congrès par la Municipalité de Paris, à l'hôtel de ville.

Mardi 20 juillet.

A 10 HEURES : Réunion des Comités nationaux.

A 14 HEURES : Exposé et discussion des rapports de MM. TUFFIER (Paris), SENCERT (Strasbourg), GOODMAN (New-York), ALESSANDRI (Rome), JEANBRAU (Montpellier) sur la chirurgie cardio-vasculaire.

A 21 HEURES : Réception des membres du Congrès par M. le Prof^r KEEN, président du Congrès, en l'hôtel de M^{me} la comtesse de Béarn.

Mercredi 21 juillet.

A 9 HEURES : Séances opératoires.

A 14 HEURES : Exposé et discussion des rapports de MM. SINCLAIR (Netley), PATEL (Lyon) et KELLOGG SPEED (Chicago) sur le traitement des fractures de cuisse.

Jeudi 22 juillet.

A 10 HEURES : Assemblée générale.

A 14 HEURES : Exposé et discussion des rapports de MM. MIONI (Rome), GREENOUGH (Boston), REGAUD (Paris) et FINZI (Londres) sur le traitement des tumeurs par les rayons X et le radium.

A 20 HEURES : Banquet par souscription au Palais d'Orsay.

Vendredi 23 juillet.

A 9 HEURES : Séances opératoires.

A 14 HEURES : Exposé et discussion des rapports de MM. CUMMINS (Londres), SIEUR (Paris), DONATI (Modène) et ASHHURST (Philadelphie) sur la prophylaxie et le traitement du tétanos.

Mercredi 21 et Vendredi 23 juillet.

Visite au Musée de la Guerre à l'hôpital militaire du Val-de-Grâce, sous la direction du Conservateur du Musée, le médecin-major MONERY, à 10 heures.

Samedi 24 juillet.

Départ des adhérents au voyage organisé aux champs de bataille des fronts français et belge.

RAPPORTS

I.

CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE

RAPPORTEURS :

MM. TUFFIER (Paris).

SENCERT (Strasbourg).

ALESSANDRI (Rome).

GOODMAN (New-York).

LA CHIRURGIE DU CŒUR

PAR LE

D^r TUFFIER (Paris).

HISTORIQUE.

De tout temps les médecins ont pensé que les plaies du cœur pouvaient être compatibles avec la vie, alors que l'unanimité des autres hommes les regardait comme fatalement mortelles. Homère déjà accordait à ces blessés *une survie* au moins temporaire. Gallien considérait les plaies non pénétrantes comme conduisant lentement à la mort. Dès 1642, Idonis Wolff donne la description d'une plaie du cœur *cicatrisée* et guérie depuis quatre ans; Van Swieten tient la guérison comme possible en insistant sur le danger particulièrement grave d'une plaie *de la base du cœur* et des principaux vaisseaux coronaires. Après Ambroise Paré ⁽¹⁾, les observations de survie après une plaie expérimentale ou accidentelle se multiplient. Morgagni étudie et précise des causes de mort par épanchement de sang dans le péricarde. C'était la période des constatations anatomiques et cliniques.

Larrey ⁽²⁾ semble avoir été le premier à pratiquer une péricardo-

(1) AMBROISE PARÉ, *Œuvres complètes*, t. II, p. 95, édit. MALGAIGNE.

(2) LARREY, *Bull. des sciences méd.*, vol. VI (1810).

tomie pour une plaie du péricarde et du poumon chez un blessé de 50 ans. Ce fut récemment (1882) que les expériences de Bloch ⁽¹⁾, de Rosenthal ⁽²⁾ sur la suture du cœur et celle de Del Vecchio ⁽³⁾ préparèrent et justifèrent la première suture du cœur chez l'homme, faite en 1896 par Farina ⁽⁴⁾. Une plaie par coup de couteau fut suturée, le blessé mourut quelques jours après; mais dans la même année Rehn ⁽⁵⁾ guérissait un blessé dans les mêmes conditions. La période de *thérapeutique chirurgicale* était ouverte; les plaies par instruments tranchants en bénéficièrent d'abord, puis Bouglé ⁽⁶⁾, en 1901, sutura une plaie par balle de revolver.

En France les travaux importants se succédaient, ceux de Terrier et Reymond ⁽⁷⁾, Loison ⁽⁸⁾, Guibal ⁽⁹⁾, Lenormant ⁽¹⁰⁾, Delorme, etc.

En Allemagne ceux de Rehn ⁽¹¹⁾, Küttner ⁽¹²⁾, Simon ⁽¹³⁾, Wilms ⁽¹⁴⁾, von Sacken ⁽¹⁵⁾.

En Italie ceux de Salomoni ⁽¹⁶⁾, de Leotta ⁽¹⁷⁾, de Spangaro ⁽¹⁸⁾.

En Amérique ceux de Vaughan ⁽¹⁹⁾, Peck ⁽²⁰⁾, Pool ⁽²¹⁾, Matas ⁽²²⁾.

(1) BLOCH, VERBANDT ET LEUTROT, *Gesellschaft f. chirurgie*, 1882, p. 109.

(2) ROSENTHAL, *Deutsch. med. Woch.*, 1895.

(3) DEL VECCHIO, *Riforma medica*, 1895.

(4) FARINA, *Chirurgie du cœur in Tassie Giordano*, 1896.

(5) REHN, *Verh. d. deutsch. Congr. f. Chirur.*, 1896.

(6) BOUGLÉ, *Soc. de chir.*, Paris, 1901, p. 122.

(7) TERRIER ET REYMOND, *XV^e Congrès de Chirurgie française*, 1902, et *Rev. de Chir.*, t. XXII, n° 11.

(8) LOISON, *Rev. de Chir.*, 1899, nos 1-2-6-7.

(9) GUIBAL, *Rev. de Chir.*, 1903, t. I, p. 323.

(10) LENORMANT, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1913, *Rev. de Chir.*, 1906.

(11) REHN, *Arch. f. klin. Chir.*, vol. XXXIII, 1907.

(12) KÜTTNER, *Traité de chirurgie allemand*, 1917.

(13) SIMON, *Deutsch. Zettsch. f. Chir.*, t. CXV, p. 256.

(14) WILMS, *Cent. f. Chir.*, 1906, n° 30, *Munch. med. Woch.*, 1915, p. 1054.

(15) VON SACKEN, *Mitt. a. d. grenz. d. Med. und Chir.*, 1918, p. 126.

(16) SALOMONI, *Arch. gén. de chir.*, 1909, p. 881 et *Chronique chirurgicale*, 31 décembre 1906.

(17) DE LEOTTA, *Policlinico*, Roma, 1913.

(18) DE SPANGARO, *La Clinique chirurgicale*, n° 3, 1906.

(19) VAUGHAN, *J. Am. med. Ass.*, vol. LII, févr. 1909.

(20) PECK, *Annals of surgery*, vol. IV, 1909, pp. 100-135.

(21) POOL, *Annals of surgery*, vol. V, 1912, p. 485.

(22) MATAS, *J. Am. med. Ass.*, 1899, et *Keen's Surgery*, 1916, t. V.

En Angleterre ceux de Ballance (1).

En Russie ceux de Hesse (2), Dschanelidzé (3).

En Suisse ceux de Sauerbruch (4), Kocher (5).

En Autriche ceux d'Eiselberg (6).

Dès lors on s'attaquait aux corps étrangers même à froid. J'extirpai moi-même une balle fixée sur l'oreillette droite (7).

Tous ces mémoires précisent les indications, le manuel opératoire; la radiographie permet la thérapeutique des corps étrangers; la récente guerre a ajouté un très petit nombre d'opérations, mais elle a largement enrichi le mode de traitement des projectiles retenus. Les travaux récents de Paul Delbet (8) et de Costantini (9), les *Bulletins de la Société de chirurgie* et de l'*Académie de Médecine* témoignent de l'activité et des progrès de cette chirurgie en France.

Non seulement la chirurgie traite les plaies du cœur, mais la sécurité des interventions nous conduisait, Carrel (10) et moi, en 1913, à étudier *expérimentalement* les interventions destinées à préparer la chirurgie à l'attaque des lésions médicales cardiaques et à esquisser le manuel opératoire des opérations de valvulotomie, valvulectomie et valvuloraphie. C'était peut-être là une introduction à la thérapeutique des tumeurs primitives du cœur, sur lesquelles un médecin américain, Norton (11), vient d'écrire un mémoire particulièrement suggestif.

Dans un autre ordre d'idées, dès 1898, j'ai indiqué et pratiqué la *réanimation du cœur* par des massages directs; les faits en sont actuellement nombreux.

(1) BALLANCE, *The Lancet*, 1920, nos 1, 2, 3.

(2) HESSE, *Brun's Beitr. z. Klin. chir.*, t. LXXV, p. 475, et *Russki Vrach*.

(3) DSCHANELIDZÉ, *Russki Vrach*, 1913, n° 44.

(4) SAUERBRUCH, *Thorax chirurgie*, Berlin, Springer, 1911.

(5) KOCHER, *Chirurgischer Operationslehre*, Iéna, 1907.

(6) *Verh. deutsch. gesellsch. f. chir.*, 1909, t. II, p. 1.

(7) TUFFIER, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1903, p. 957.

(8) PAUL DELBET, Des corps étrangers du cœur (*Paris chir.*, 1917, nos 6, 7, 8).

(9) COSTANTINI, *De la chirurgie des plaies récentes du cœur par projectiles et instruments piquants*, Paris 1919.

(10) CARREL et TUFFIER, *Presse médicale*, mars, 1914.

(11) NORTON, *Am. J. of med. Sciences*, 1919, t. II.

Delorme (1) préconisait la *cardiolyse* endopéricardique. En 1910 Petersen, sur les indications de Brauer (2), libérait le cœur de ses adhérences médiastinales; la cardiolyse venait augmenter le nombre des interventions opératoires destinées à améliorer le fonctionnement cardiaque.

La chirurgie du cœur seule peut trouver place ici; je laisserai de côté la très importante question des opérations sur le péricarde. Je ne puis envisager l'ensemble de tous les chapitres; je ne puis que chercher à situer dans le temps l'état de cette chirurgie et montrer quels sont les points qui méritent de retenir votre attention.

PLAIES RÉCENTES

Les statistiques anciennes résumées dans le travail analytique de Fischer (3) en 1868 donnent comme fréquence relative : plaies par aiguilles 11 % et plaies par armes à feu 21 %. A l'heure actuelle, si les plaies par aiguilles n'ont pas augmenté de fréquence, les plaies par armes à feu dépassent la proportion de 50 %. Les plaies par instruments piquants intéressaient surtout les premiers chirurgiens qui ont établi le mécanisme par lequel la plaie devenait grave, quand le corps étranger était retenu.

La guerre récente n'a pu nous renseigner sur la fréquence comparée entre les plaies du cœur et celles des autres viscères. La raison en est très simple : le plus grand nombre des blessés mouraient sur place ou à leur arrivée dans les postes de secours. D'autre part ils ne pouvaient bénéficier que rarement d'une opération précoce, parce que la relève est généralement assez tardive. Une enquête partielle faite au Grand Quartier général français par M. l'Inspecteur général Chavasse, alors que j'y étais moi-même chirurgien consultant, paraît bien prouver que le crâne et la région sterno-costale médiane consti-

(1) DELORME, *Bull. Acad. de méd.*, 1898.

(2) BRAUER, *Münch. med. Woch.*, 1902, t. IV, p. 982.

(3) FISCHER, *Arch. f. klin. chir.*, 1868, vol. IX, p. 601.

tuent avec l'abdomen les régions atteintes le plus souvent sur les *morts* du champ de bataille. D'autre part, le nombre des projectiles cardiaques enlevés après la guerre témoigne que les plaies du cœur ont été souvent méconnues, ce qui ne surprendra pas ceux qui connaissent les difficultés d'examen immédiat et complet des blessés en cas d'affluence, et cela malgré les admirables perfectionnements apportés au service de radiographie immédiate dans le service de santé français.

Anatomie pathologique.

Les plaies *ventriculaires* sont plus fréquentes que celles des oreillettes. Cette différence n'existe que pour les piqures et les lésions par armes tranchantes. Leur superficialité explique cette différence quand il s'agit d'une arme tranchante (coup de couteau, coup de baïonnette). Les plaies par armes à feu atteignent indifféremment le ventricule droit, plus superficiel, ou le ventricule gauche, plus profond. Presque toujours pénétrantes quand elles frappent l'oreillette, au contraire quand elles frappent le ventricule, elles peuvent être superficielles, interstitielles ou profondes, pénétrant dans la cavité cardiaque. Elles peuvent même traverser toute l'épaisseur d'un ventricule, formant un véritable tunnel sans ouvrir sa cavité. Expérimentalement on a noté qu'une plaie non pénétrante peut devenir pénétrante si la paroi intacte est très mince. Rarement on rencontre à l'autopsie une plaie ancienne de la *région interventriculaire*.

L'*orifice d'entrée* et l'*orifice de sortie* sont plus ou moins rapprochés; les cloisons interventriculaires, les muscles, les valvules ont pu être déchirés sans que la mort s'ensuivit.

La *périphérie de la plaie* est toujours infiltrée de sang. Il y a là une lésion importante au point de vue de la cicatrice ultérieure.

Le *point de pénétration* de la plaie sur le thorax est généralement dans la région cardiaque; mais surtout pour les plaies par armes à feu; il peut siéger en un point très éloigné, et la guerre nous a montré à cet égard toutes les variétés. Le diagnostic peut alors être particulièrement difficile et la lésion cardiaque être méconnue.

Les plaies par *piqures*, surtout des *ventricules*, les différentes couches musculaires du cœur étant dirigées dans des sens abso-

lument différents, peuvent se fermer spontanément et hermétiquement. Dans l'oreillette, au contraire, un instrument piquant suffit à déterminer un orifice permanent et il y a, au point de vue des plaies de cette région, une conséquence tout à fait spéciale : la persistance de l'hémorragie.

Les plaies par instruments piquants et tranchants laissent deux lèvres de direction, de dimension, de béance variables suivant leur siège et leur étendue.

La *cicatrice* des plaies du cœur est une cicatrice fibreuse en général. Souvent le péricarde y adhère. Cornil ⁽¹⁾ décrit cette cicatrice et lui trouve une épaisseur moindre que celle des parois musculaires ventriculaires. Mais ce qui est plus intéressant pour nous c'est de savoir que la *plaie péricardique* peut être très réduite alors que la plaie cardiaque est relativement large. Plèvre et péricarde peuvent communiquer par un orifice très large ou par un orifice très étroit. Ainsi il s'explique que les épanchements des deux cavités puissent communiquer plus ou moins largement.

Sauf des cas exceptionnels, les plaies des *oreillettes* sont, en général, pénétrantes et présentent une *déchirure assez large*. La friabilité de leurs parois et la dimension de leur plaie commandent leur oblitération, la ligature plutôt que la suture. Le *ventricule* a des parois épaisses; il est le siège de toutes les variétés de plaies non pénétrantes, les plaies superficielles, moyennes, profondes, totales, transfixantes, tangentielles (qui ne feront qu'effleurer ou ébrécher plus ou moins la myocarde), à trajet normal ou oblique, avec ou sans corps étrangers de position variable par rapport à la cavité cardiaque (pariëto-cardiaque, pariëtal, cardio-cavitaire ou cavitaire ⁽²⁾). Sur 70 cas, Paul Delbet relève, dans sa statistique, 28 cas de projectiles fichés dans la paroi ventriculaire, dont 12 pour le ventricule droit et 11 pour le ventricule gauche; 8 cas sur 37 par instruments piquants, dont 4 pour le ventricule droit et 4 pour le ventricule gauche.

Des lésions *orificielles* organiques observées longtemps après des

(1) *Revue de Chir.*, 1905, t. I, p. 623.

(2) COUTEAUD et BELLOT, *Bull. de l'Acad. de Méd.*, 30 nov. 1915, et *Revue de Chir.*, 1915, p. 433.

traumatismes cardiaques, ont donné, dans certains cas, la preuve que les valvules avaient été touchées : Loison en cite 17 observations ⁽¹⁾.

Les muscles papillaires et la cloison interventriculaire peuvent être lésés. Malgré leur extrême gravité les blessures peuvent guérir (cas de Rotfusch) ⁽²⁾. Par contre, je ne connais pas d'exemples de guérison d'une perforation de la cloison *interauriculaire* ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Parmi les plaies pénétrantes, nous devons encore citer celles où le projectile ou le corps étranger se trouve par une de ses extrémités dans la paroi du cœur tandis que l'autre extrémité affleure ou plonge dans la cavité. Cruveilhier rapporte des exemples de corps étrangers ayant ainsi secondairement déchiré les coronaires (longue aiguille traversant le ventricule gauche) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾.

Si, dans la grande majorité des observations, en même temps qu'une plaie de cœur existe une plaie du péricarde, il existe cependant des faits où *seule cette séreuse* était atteinte. Mauclaire ⁽⁷⁾, Hesse ⁽⁸⁾ (obser. 21), Ballance ⁽⁹⁾ rappellent que dans des cas il peut y avoir hémopéricarde dû à l'hémorragie d'un vaisseau du péricarde sans que le cœur en soit la source; Zambliovici ⁽¹⁰⁾ rapporte un exemple. Nous en avons relevé 30 cas.

Inversement il y a des *blessures du cœur sans qu'il y ait lésion du péricarde*. Ces plaies sont à classer parmi les contusions du cœur. Le plus démonstratif est celui de Luxemburg ⁽¹¹⁾, qui enlève deux projectiles collés, l'un contre la veine cave, le péricarde étant intact. A l'autopsie, on trouve une plaie auriculaire. Mais, en général, toute plaie du cœur s'accompagne d'une plaie du péricarde. Celle-ci pourra être arrondie, déchiquetée, punctiforme ou largement béante suivant

⁽¹⁾ LOISON, *loc. cit.*

⁽²⁾ ROTFUSCH, *Münch. med. Woch.*, 1916, p. 93.

⁽³⁾ BERNARD et VIANNAY, *Presse méd.*, 1902, n° 46.

⁽⁴⁾ BÉNARD, *Soc. anatomique*, Paris, 1907, p. 525.

⁽⁵⁾ VON SACKEN, *Mitt. a. d. Grenz. d. Med. Chir.*, 1918, t. XXXI, Hft. 1 et 2.

⁽⁶⁾ SHULTZE in VON SACKEN, *loc. cit.*

⁽⁷⁾ MAUCLAIRE, *Bull. et Mém. de la Soc. de chir.*, 1907.

⁽⁸⁾ HESSE, *Arch. f. klin. Chir.*, t. XCV, p. 950, obs. XXI.

⁽⁹⁾ BALLANCE, *loc. cit.*

⁽¹⁰⁾ ZAMBLOVICI, *Revue de Chir.*, 1906.

⁽¹¹⁾ LUXEMBURG, in *These Costantini*, Paris, 1919, p. 10.

l'agent vulnérant. D'autre part, si la plaie siège en avant sur le péricarde, le sang, ne pouvant se déverser au dehors, remplira tout le sac péricardique et bloquera le cœur par hémopéricarde; par contre, si la plaie est au voisinage du médiastin, le sang pourra se déverser par cette brèche dans la plèvre qui est libre. De ces faits, on déduit toute l'importance de la situation de la plaie péricardique, qui peut aggraver ou améliorer le pronostic.

En dehors du péricarde, par suite de sa disposition anatomique, la plèvre participe très fréquemment aux plaies du cœur. Hesse ⁽¹⁾ le constate dans 80 % de ses cas; Goebell ⁽²⁾, dans une statistique générale, le note dans 47 % de ses cas, Loison ⁽³⁾ 45 % et Guibal ⁽⁴⁾ 89 % des cas. Costantini a relevé, dans ses diverses observations, vingt-sept fois l'association des plaies pédiculaires avec 19 morts (70 %) et 13 cas de blessure cardiaque associée à une blessure abdominale avec 10 morts (77 %).

En général, les hémopéricardes augmentant l'aire cardiaque, on admet plus volontiers actuellement que le cœur se rapproche de la paroi et que le sang se collecte en arrière.

Physiologie pathologique.

Dans quelles conditions se trouve le cœur atteint d'une plaie et comment va-t-il réagir?

L'expérimentation et la clinique peuvent en partie répondre à cette question capitale. La plaie en elle-même trouble le rythme du muscle cardiaque et peut le suspendre; l'épanchement sanguin intrapéricardique compromet son fonctionnement et peut même l'arrêter.

Expérimentalement et cliniquement l'effet immédiat du traumatisme atteignant le muscle cardiaque modifie ainsi le rythme cardiaque : après un arrêt léger, les battements du cœur se précipitent (Villar) ⁽⁵⁾, puis le rythme peut reprendre sa régularité, en général, avec une

⁽¹⁾ HESSE, *loc. cit.*

⁽²⁾ GOEBELL, *XXVe Congrès allemand de Chir.*, 21 juin 1905.

⁽³⁾ LOISON, *loc. cit.*

⁽⁴⁾ GUIBAL, *Rev. de Chir.*, 1905, t. I, p. 323.

⁽⁵⁾ MANIN, *Thèse de Bordeaux*, 1901.

accélération des battements. Mais que d'exceptions à cette règle! Rodet et Nicolas ⁽¹⁾ affirment qu'une piqure peut modifier à peine le rythme alors que la même piqure siégeant au niveau de l'origine des coronaires provoque la mort par arrêt du muscle cardiaque. Il y a donc pour résoudre la question à considérer le *siège* de la blessure, la région interventriculaire et interauriculaire étant, pensons-nous, les zones particulièrement dangereuses. Nous distinguons les zones mortelles, dangereuses, en opposition avec les zones maniables du cœur, en rapport avec leur vascularisation ou leur innervation.

Voici quelques cas caractéristiques où une lésion du cœur d'apparence minime, produite par un instrument piquant, a donné lieu à la mort sans que la perte de sang ni le tamponnement du cœur par hémorragie puissent expliquer la cause de cette mort :

SIMON, in FISCHER, p. 806.

Aiguille atteignant le ventricule droit, sans l'ouvrir. Mort quelques heures après.

MARAIS, *Bull. de la Soc. de chir.*, Paris, 1916, p. 2470.

Plaie superficielle (4 centimètres sur 2 $\frac{1}{2}$) partie supérieure droite de la face antérieure du ventricule droit. Trois fissures ouvrant la cavité. Mort le lendemain.

La quantité de sang perdue est trop faible pour expliquer la mort par hémorragie ou compression.

GEIBACH, *Wurzburg. — Med. Zukunft*, 1864, t. V, p. 70.

Aiguille ayant perforé le péricarde et blessant le cœur par sa pointe (ventricule droit). Mort la 6^e semaine en faisant un effort le bras levé, peu de sang dans le péricarde.

LUISY, *France médicale*, 3 avril 1880.

Épingle pénétrant à 1 centimètre au-dessus de la pointe, 6 millimètres à gauche du sillon interventriculaire. — Hématome dans la partie du ventricule gauche (60 centimètre cubes de sang dans le péricarde). Mort rapide.

(1) RODET et NICOLAS, *Lyon médical*, 1895, p. 564.

TILLAX, *Bull. Soc. de chir.*, 1868, p. 418.

En touchant avec la pointe du bistouri l'extrémité du corps étranger fiché dans le cœur, Tillaux provoque l'arrêt du cœur.

Mort du malade un an après. Une partie de la pointe du ventricule gauche traversée par une tige longue de 5 centimètres, épaisse de 2 millimètres, dirigée d'avant en arrière, de gauche à droite; elle pénètre par la partie moyenne gauche du cœur, sort près du sillon médian, fortement, et embroche la partie inférieure du poumon droit. Cavité cardiaque non ouverte.

PODREZ, *Rev. de Chir.*, 1899. A pu serrer et manipuler le cœur sans produire de réaction (expérimentation). (M. Paul Delbet.)

GRAY. Par pression du doigt sur la partie supérieure du sillon interventriculaire postérieur, provoque l'arrêt immédiat du cœur (clinique).

D'autre part, la clinique démontre le rôle joué dans ces troubles fonctionnels par l'épanchement dans le péricarde.

Cliniquement deux cas peuvent se présenter : 1° la plaie péricardique est fermée, ou la plaie cardiaque siège près des culs de sac; l'écoulement du sang de la plaie cardiaque ne trouve pas libre écoulement dans la plèvre ni au dehors; le résultat est constant, le sang est retenu dans la cavité péricardique inextensible (sauf dans les cas chroniques), sous une pression variable selon que la plaie est auriculaire ou ventriculaire, suivant la rapidité de l'écoulement sanguin.

L'hyperpression que Morgagni ⁽¹⁾ avait déjà bien vue, que Franck ⁽²⁾ et son élève Lagrollet ⁽³⁾, puis Rose ⁽⁴⁾ et tous les auteurs qui suivent étudièrent, est bien la cause des accidents, puisque dans ces cas d'hémopéricarde, dès l'ouverture de la séreuse, l'issue des caillots et du sang provoque une reprise des mouvements du cœur et de la pression artérielle.

⁽¹⁾ MORGAGNI, *De sedibus et causa morborum*.

⁽²⁾ FRANCK, *Acad. des Sciences*, 1877.

⁽³⁾ LAGROLLET, *Thèse de Paris*, 1878.

⁽⁴⁾ ROSE, *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, 1884.

Spangaro (Padoue), qui s'est occupé particulièrement de cette question, donne les résultats de ses recherches ⁽¹⁾ :

1° Le cœur, quoique supportant bien les manipulations et les traumatismes de toutes sortes, est sensible aux traumas, dont l'effet se manifeste rapidement sur la circulation générale.

2° Trois éléments à considérer dans toute lésion du cœur :

a) L'effet d'une stimulation par contact ou irritation mécanique sur le muscle cardiaque.

b) L'effet des conséquences qui s'opposent à l'action du cœur en empêchant le remplissage et l'évacuation de ses cavités et arrêtant ainsi la circulation coronaire, intracardiaque et générale.

c) L'effet des traumatismes, qui pénètrent dans les cavités cardiaques, perçant ces cavités, et ainsi, en abaissant la pression sanguine, en drainant la masse totale du sang en circulation, donnent lieu à une anémie traumatique aiguë.

3° Tout excitant mécanique direct de courte durée appliqué sur le cœur provoque un arrêt momentané qui est rapidement suivi d'une contraction systolique d'intensité compensatrice. Si cette stimulation se prolonge, le pouls est ralenti; il se produit des contractions systoliques irrégulières, de l'arythmie et une légère chute de la pression sanguine.

4° Toutes les parties du cœur réagissent invariablement de la même manière caractéristique à l'irritation mécanique. L'effet exagéré d'une irritation mécanique sur le cœur devient plus marqué avec la durée et l'intensité de l'irritation.

5° Les obstacles mécaniques à la circulation du sang dans les cavités cardiaques diminuent l'amplitude du muscle cardiaque, créent le désordre dans le cycle cardiaque et le pouls périphérique, suivi par une chute rapide et générale de la pression sanguine.

Exemples : Traction du péricarde pour déplacer le cœur en avant de la plaie; la compression du cœur en le saisissant dans la main; traction du cœur suffisante pour l'allonger; compression du cœur contre l'angle de la plaie de la partie thoracique; compression suffisante pour le disloquer hors du thorax de manière à excercer une

(1) SPANGARO in MATAS, *Surgery of the heart*, 1906.

traction sur les gros vaisseaux de la base pour examiner sa face postérieure ; torsion sur son axe ; compression d'une ou des deux veines caves à leur embouchure ou aux oreillettes. Toutes ces manipulations, fréquemment pratiquées dans la cardiographie, agissent d'une manière nocive sur la circulation générale en abaissant la pression sanguine générale proportionnellement à la durée et à l'intensité de l'obstruction cardiaque ainsi produite.

6° La perte de sang due aux plaies pénétrantes du cœur diminue la pression artérielle générale proportionnellement à la rapidité et au volume du courant et agit surtout de la façon la plus préjudiciable en annulant l'effet des contractions systoliques compensatrices secondaires dans leur effort pour remplir l'arbre vasculaire.

7° Quand une hémorragie progressive se produit dans un péricarde fermé, il se produit un arrêt progressif de la contraction cardiaque proportionnelle à l'augmentation de la pression intrapéricardique. La dilatation diastolique des oreillettes et des ventricules est arrêtée et le courant sanguin est empêché dans les oreillettes et les ventricules. Le cœur est ainsi étranglé à sa base. Ce phénomène est suivi d'une chute progressive de la pression artérielle générale, d'une augmentation et d'une rapidité exagérée avec un état de vacuité et de petitesse du pouls périphérique.

Cette « compression du cœur » (Rehn) fut décrite pour la première fois par Morgagni et ultérieurement mis en évidence par M.-E. Roze (1884) sous le nom de « Herztamponade » ; elle est la cause la plus fréquente de mort dans les traumatismes cardiaques. C'est l'indication la plus claire et la plus impérieuse d'une intervention opératoire.

8° Quand la compression cardiaque est supprimée par l'ouverture du péricarde et le drainage de l'épanchement, la pression artérielle remonte instantanément, la rapidité du pouls diminue, la turgescence veineuse et la cyanose disparaissent et le rythme du cœur se rétablit.

9° En suturant une plaie pénétrante du cœur qui a donné lieu à une hémorragie déterminant la disparition complète du pouls, la pression sanguine et le pouls peuvent être complètement rétablis, particulièrement si l'on pratique la respiration artificielle.

Je crois que ces conclusions ne se préoccupent pas suffisamment du rôle de la *circulation coronaire* dans les accidents de compression

du cœur. C'est par défaut de sa propre nutrition que le cœur succombe à la tâche.

Les différences dans les troubles provoqués par ces plaies nous conduisent à étudier les zones du cœur au point de vue des interventions cardiaques. Quelles sont les zones *maniables* et celles qu'il faut éviter? Carrel ⁽¹⁾ et moi avons étudié expérimentalement ces faits.

Les zones dangereuses sont assez larges : les *artères coronaires* dans leur partie comprise entre leur naissance à l'aorte et leurs divisions constituent des *noli me tangere*. La blessure, section ou piqure d'un des vaisseaux coronaires a une gravité bien différente suivant qu'elle atteint une veine ou une artère. La *veine* coronaire peut être liée impunément, sauf à son origine; le cœur continue à être irrigué par l'intermédiaire du foramina; quoique très gênée, la circulation n'est pas interrompue. Haecker ⁽²⁾ a cherché à lier la grande veine coronaire; il n'a constaté qu'un petit abaissement de la pression sanguine, qui s'élève aussitôt après l'ablation de la pince.

De même la blessure ou la ligature de l'artère coronaire ont une gravité différente suivant le point envisagé. A sa partie périphérique, cette ligature est bien supportée, même à longue échéance; par contre à l'origine de ces artères, une blessure faite, même avec l'aiguille la plus fine, produit toujours un arrêt momentané du cœur et une arythmie relativement prolongée. La ligature centrale, c'est-à-dire entre la naissance et la birurcation d'une artère coronaire, est fatale, le cœur s'arrêtant en diastole. Par contre les ligatures des branches ont été notées à plusieurs reprises, et en France nous pouvons citer les cas de Hallopeau ⁽³⁾, Grégoire ⁽⁴⁾, Ombrédanne ⁽⁵⁾, Costantini. Ce dernier a pu noter dans sa statistique 23 cas de plaies de la coronaire après bifurcation, avec 13 guérisons.

(1) CARREL et TUFFIER, Chir. des orifices du cœur (*Presse médicale*, 4 mars 1914, n° 18).

(2) HAECKER, *Arch. f. klin. Chir.*, 1907, Bd LXXXIV, p. 4080.

(3) HALLOPEAU in COSTANTINI, *loc. cit.*

(4) GRÉGOIRE, *idem.*

(5) OMBRÉDANNE, *idem.*

Pour Domenici ⁽¹⁾, en présence de la lésion d'un des deux vaisseaux coronaires, il faudra lier artère et veine; le pronostic serait meilleur.

Porter ⁽²⁾, en 1896, constata que la ligature de la branche descendante et de la circonflexe de la coronaire gauche détermine l'arrêt du cœur en deux minutes environ. Par contre, Miller et Matthews ⁽³⁾ ont constaté que la ligature de n'importe quelle branche n'avait aucune conséquence sérieuse pour le cœur.

Carrel ⁽⁴⁾, se basant sur la théorie ischémique de l'angine de poitrine, a cherché à rétablir la circulation dans les coronaires en anastomosant leur origine avec l'artère mammaire interne; malgré la rapidité de l'anastomose la réanimation du cœur ne fut pas possible.

Parmi les zones *dangereuses* nous avons constaté que le septum interauriculaire présente une sensibilité spéciale extrême, le cœur s'arrêtant en diastole dès le moindre contact.

Une section de la cloison auriculaire-ventriculaire provoque l'arrêt immédiat du ventricule gauche en diastole, mais la respiration ne subit aucune modification; les oreillettes et le ventricule droit continuent de battre.

Kröneckers ⁽⁵⁾ et Schurey ont décrit un centre ganglionnaire au niveau du *septum auriculo-ventriculaire* dont la blessure provoque un arrêt immédiat du cœur; c'est près du bord gauche du cœur, dans la région auriculo-ventriculaire, que se trouve une sorte de point vital dont la blessure est dangereuse et mortelle; la plus légère pression contre cette partie provoque une extrasystole.

Dans le sillon *longitudinal antérieur* à la limite du tiers moyen et supérieur existe également un point dont l'irritation mécanique peut déterminer un brusqué arrêt du cœur.

Il faut également respecter la *base de l'oreillette droite*, voisine de l'orifice des veines où se trouvent des centres importants et le point

(1) DOMENICI, *Polielinico Roma*, 1916, p. 155, et URBINO, *Clinica chirurgica*, 1911, p. 1964.

(2) PORTER, *Further researches on the closure of the coronary arteries*, 1896.

(3) MILLER et MATTHEWS, *Arch. of inter. Med.*, juin 1909.

(4) CARREL, *loc. cit.*

(5) KRÖNECKER et SCHUREY, *Sizurbeucht d. Berlines Akadem.*, 1884.

de départ du stimulus moteur du cœur. Si la section de l'oreillette gauche peut se supporter sans inconvénients, la même opération pratiquée sur la base de l'oreillette droite peut entraîner la mort.

Le *septum interventriculaire* ne présente aucune sensibilité spéciale.

C'est donc au voisinage des ganglions cardiaques et des plexus nerveux qu'il faut ménager les contacts. Il faut tenir compte du trajet du faisceau de His, origine du stimulus du cœur, dont la lésion détermine une irrégularité des contractions cardiaques et une dissociation fonctionnelle des deux parties du cœur; si les résultats de sa lésion sont, en apparence, contradictoires, c'est que, dans le cas de survie, le faisceau n'a pas été entièrement sectionné.

Podrez (1) a exploré le ventricule gauche avec une aiguille (dix piqûres); — il ne trouve pas la balle et le malade guérit, — la région étant favorable.

Parmi les *zones maniables*, nous trouvons, au premier chef, que la région ventriculaire peut être longuement incisée. Elsberg a réséqué avec succès la pointe du cœur. La paroi *auriculaire*, quoique plus friable, peut être réséquée. Contrairement à l'endocarde, qui est sensible, les *valvules* peuvent être sectionnées, libérées, liées et fixées. On pourra s'attaquer à la face antérieure et à la face postérieure de l'aorte sans craindre de léser les coronaires.

L'*endocarde*, en raison sans doute du plexus nerveux sous-endocardique, est beaucoup plus sensible que les autres tissus du cœur; par contre la blessure du péricarde n'a pas d'influence sur le rythme cardiaque. Il peut se produire un arrêt du cœur, réflexe, — lésion du cœur au cours d'une péricardiotomie, — arrêt et mort. Il s'agit là d'altérations myocardiques graves du cœur.

Bloch, Del Vecchio (1894), Salomoni (1896), Rehn (1897-1906), Bode (1898), Elsberg (1898), Wehr (1900), Sherman (1902), Villar (1902), Spangoro (1906-1907), Göbell (1907), Sauerbruch, von Häcker (1907-1908), etc., ont démontré par des expériences la tolérance du cœur au traumatisme et aux manipulations chirurgicales.

(1) PODREZ, *Rev. de chir.*, 1899.

Cicatrisation des plaies.

La plaie se ferme par un thrombus qui peut conduire ultérieurement à la cicatrisation définitive. Mais ce thrombus peut durant son évolution cicatricielle se déchirer, s'éliminer et une hémorragie s'ensuivre (Borchard, Loison).

La cicatrisation des plaies du cœur est analogue à celle des muscles : il ne se forme pas une régénérescence des fibres musculaires; au début la cicatrice se compose d'un tissu qui se transforme peu à peu en un tissu conjonctif solide. Mais il existe toujours là un point de moindre résistance pouvant donner lieu à des anévrysmes. Loison rapporte neuf cas mortels dus à ces anévrysmes; les cicatrices consécutives aux interventions sur le cœur sont notablement plus résistantes et jusqu'à présent on n'a pas noté dans la littérature médicale une formation anévrysmale consécutive à une suture au cœur. Pour renforcer la cicatrice ou une perte de substance du cœur, Laewen ⁽¹⁾ greffa un fragment de pectoral, d'ailleurs sans succès.

Le péricarde adhère fréquemment à la cicatrice du cœur en la renforçant.

Symptômes et diagnostic.

Dans certains cas, rien dans l'aspect d'un blessé ne peut faire prévoir une plaie du cœur, si ce n'est la porte d'entrée de la blessure siégeant dans la région précordiale. Dupuytren ⁽²⁾ rapporte le fait d'un blessé qui, après un duel à l'épée, rentre à pied chez lui et meurt le lendemain d'une hémoptysie. A l'autopsie on trouve « un bout d'épée de cinq pouces de long » dans le cœur. Pendant cette dernière guerre on a noté quelques blessés ayant pu parcourir en marchant plusieurs kilomètres avant d'être soignés et qui ne présentaient aucun accident. Rouvillos ⁽³⁾, cite un blessé qui parcourut

⁽¹⁾ LAEWEN, *Med. Gesellschaft z. Leipzig Deut. med. Woch.*, 1912, p. 294.

⁽²⁾ DUPUYTREN, *Clinique chirurgicale*, 1839, E. V. I, 344.

⁽³⁾ ROUVILLOS, *Bull. et Mém. des Soc. de chir.*, 1919.

60 kilomètres; celui de Barbier et Grégoire fut successivement évacué pendant trois jours, d'ambulances en trains sanitaires, sans succomber. White et Ballance (1) rapportent le cas d'un homme porteur d'une plaie de l'oreillette, venu à pied, sans présenter aucun accident. Des faits du même ordre ont été démontrés, par la constatation ultérieure du projectile dans le muscle cardiaque.

A l'autre pôle de cette symptomatologie on note des accidents syncopaux immédiats avec issue fatale [Nimier (2), Milési (3), Lenormant (4)], et, fait intéressant, ce ne sont pas les lésions les plus étendues qui provoquent toujours les accidents immédiats les plus graves.

En général les blessés par coup de couteau ou par projectile, ou même par une simple piqure, se présentent dans l'état suivant : Une plaie siège dans la région ou dans le voisinage du cœur; elle a provoqué une sensation d'angoisse; quelquefois même le blessé s'est affaissé avec perte de connaissance. Il est pâle, les lèvres bleues, parfois décolorées, le pouls petit et rapide, inégal avec hypotension marquée. Dans cette première période, véritable état de choc, la palpation de la pointe du cœur, l'auscultation elle-même peuvent ne révéler aucune modification de l'état normal. Ultérieurement la constatation de l'hémopéricarde, toujours assez difficile, révélera la nature des lésions; plus rarement la radiographie permettra de constater un épanchement péricardique ou la présence d'un corps étranger dont la situation permettra le diagnostic.

Dans certains cas la plaie du cœur est évidente, mais j'ai vu, pour ma part, nombre de blessés pour lesquels je suis resté perplexe sur le diagnostic. Cette incertitude est d'autant plus angoissante que nous sentons la vie du malade liée à l'exactitude de notre diagnostic. L'analyse de chacun des symptômes nous montre combien leur valeur est souvent douteuse. Le cas où le diagnostic de plaie du cœur nous paraissait le plus évident, le plus démontré, par le siège de la blessure et l'état grave du sujet, était celui d'une femme dont la balle de revolver n'avait pas même pénétré dans le thorax.

(1) WHITE et BALLANCE, *Journ. of the Roy. Army Med. Corps*, 1918, t. XXXI.

(2) NIMIER, *Arch. de méd. et de pharm. militaires*, 1906, n° 3.

(3) MILESI, *Riforma medica*, 1903, n° 10.

(4) LENORMANT, *Progrès méd.*, 30 nov. 1907.

Analysons la valeur de ces symptômes :

1^o La plaie cutanée, quand elle siège près de la région précordiale, constitue un élément important du diagnostic; sa nature même (projectiles de guerre) ou l'examen de l'agent piquant ou tranchant peuvent donner une notion de la profondeur de la blessure. La direction indiquée par le malade ou même par un stylet, dont l'introduction superficielle prudente et aseptique est loin de présenter pour moi tous les dangers dont on l'accuse, peut préciser la pénétration intrathoracique. L'écoulement du sang rouge et abondant, rythmique, peut faire conclure à l'existence d'une plaie du cœur. Sans nier la valeur de ces symptômes, ils ne sont pas toujours suffisants pour donner une certitude. Une plaie en pleine région précordiale même profonde peut ne pas atteindre le cœur; ce que nous savons des plaies de la région précordiale par suicide, où la balle généralement glisse à gauche du cœur et passe au-dessous pour aller se loger dans l'estomac, montre que le siège de la plaie n'est pas démonstratif; pendant cette guerre même, on a souvent rencontré des portes d'entrée en pleine région précordiale sans atteinte du cœur; la position du sujet au moment de la blessure explique ces trajets extraordinaires où des balles ont eu pour les organes sous-jacents un respect vraiment déconcertant. Malgré ces exemples le siège de la porte d'entrée reste évidemment très important.

von Sacken, se basant sur quinze plaies récentes, trouve onze fois (73 %) la porte d'entrée dans la région précordiale et quatre fois en dehors.

Ce que nous demandons à notre examen ce sont les signes d'un hémopéricarde.

L'*écoulement sanguin* par la plaie, abondant, continu et intermittent, peut être provoqué par une lésion de la mammaire interne. Ce sont là des faits rares et dont l'importance est secondaire, car le débridement de la plaie, toujours indiqué en ces cas, conduirait vite sur l'origine de l'hémorragie.

La *palpation* de la pointe du cœur peut constater l'absence du choc cardiaque; il ne faudrait pas en conclure trop vite à l'existence d'un hémopéricarde; ces absences ou cette faiblesse peuvent être dues à l'existence d'un pneumothorax ou beaucoup plus souvent à la faiblesse même des contractions cardiaques.

La *percussion* peut donner une matité dont la forme est caractéristique de l'épanchement sanguin péricardique. Ce signe a une très grande valeur surtout quand la matité empiète largement à droite du sternum; elle manque souvent si l'épanchement sanguin est peu abondant. Une plaie du cœur peut ne s'accompagner d'aucun écoulement sanguin extérieur ni même d'un hémopéricarde. Ce sont les *plaies sèches du cœur*. De même on peut ne constater qu'un *hémothorax*; l'épanchement sanguin peut se vider du péricarde dans la plèvre sans que son existence puisse être révélée par la percussion, et l'on ne trouve qu'un hémothorax.

L'*auscultation* pourrait donner des résultats de certitude. On a même décrit, depuis 1844, le fameux *bruit de moulin* comme caractéristique. La *faiblesse*, l'*éloignement* des bruits normaux peuvent exister en dehors de toute plaie du cœur. Bauer rapporte que, dans 58 cas, ces signes existaient et le cœur était cependant intact. Un *souffle systolique* a été signalé, c'est une très grande exception. Quant au *bruit de moulin*, on a fait justice de sa valeur; des observations récentes ont montré nombre de plaies du cœur où il manquait et surtout des faits comme celui de Leriche où il existait comme signe d'une plaie du diaphragme sans lésion du cœur; en réalité il semble lié à un hémopneumopéricarde, et dans ces cas il peut servir au diagnostic.

Costantini et Vigot ont ajouté un symptôme d'épanchement péricardique qui pourrait avoir une grande valeur : c'est l'*examen radiologique* qui montre l'*immobilité de l'ombre péricardique*. Toutefois ce signe n'a de valeur que s'il n'existe pas de pneumothorax. Déjà l'agrandissement et la forme de l'ombre cardiaque ont une importance; la *constatation d'un corps étranger* dont l'analyse des mouvements peut préciser le contact où la pénétration dans le cœur est évidemment caractéristique.

Du côté de l'*état général*, il est certain que l'état de *choc* et l'*anémie* provoquent la pâleur de la face et des téguments sur laquelle la cyanose des lèvres, du nez et des oreilles tranche nettement et témoigne d'une lésion grave. Souvent des taches livides sur certaines parties du corps s'y associent. Des transpirations extrêmes l'accompagnent. Mais aucun de ces états, ni même leur ensemble, ne peut faire affirmer l'existence d'une plaie du cœur. Cette anémie extrême est, dans certains cas, causée par la perte de sang ou par un épanchement intra-

thoracique. Quand les signes d'épanchement péricardique font défaut, la gravité de l'état général acquiert certainement une valeur diagnostique. Cette anémie extrême existe dans 40 % des cas.

La rapidité, l'irrégularité du pouls, sa disparition dans la radiale, alors qu'il persiste dans l'artère fémorale ou l'artère humérale, indiquent une profonde perturbation de la contraction cardiaque, qui s'ajoute encore aux signes des lésions graves. Sans doute aucune n'est caractéristique, mais leur ensemble a certainement une valeur.

A ces accidents se joignent parfois des vomissements dont un hémopéricardite est la cause, et une contracture des muscles de l'abdomen telle que l'on croit à une plaie abdominale; mais Roux-Berger a signalé cette contraction dans les épanchements brusques de la plèvre.

En somme, ce que nous devons chercher dans notre examen du blessé, c'est l'existence d'un hémopéricarde caractéristique d'une plaie du cœur. La *ponction* est, pour cela, tout indiquée. Pratiquée dans la région précordiale, elle conduirait à des erreurs graves. Nous savons aujourd'hui comment se collecte l'hémopéricarde : D'abord en arrière du cœur, puis à sa partie inférieure immédiatement au-dessus du diaphragme, alors que le cœur, partie moyenne et base sont propulsés au contact de la paroi thoracique. La ponction inférieure transdiaphragmatique peut lever tous les doutes. On ne peut en venir à cette manœuvre que si les signes d'auscultation et de percussion sont déjà en faveur de la lésion, ou quand la radioscopie tend par l'élargissement et la forme de l'ombre péricardique, à faire pencher notre opinion vers l'existence d'un épanchement.

Si le tableau clinique que nous venons d'analyser est imprécis, il existe cependant des circonstances où les constatations cliniques suffisent à justifier et même à commander l'intervention : ce sont les cas dans lesquels existe un large épanchement sanguin intrathoracique et ceux dans lesquels les symptômes s'aggravent progressivement. Il est des cas où le diagnostic s'impose d'emblée, le traumatisme révélant dès le premier coup d'œil une plaie du cœur, ou bien encore l'arme vulnérante, restée en place, par sa longueur, sa direction, ses oscillations, indique la profondeur de la blessure.

1° Un notable épanchement sanguin *intrathoracique* avec plaie de

la région précordiale commande l'intervention par ce seul fait que l'épanchement est considérable. La source de l'épanchement doit être tarie, qu'elle soit cardiaque ou pulmonaire.

2° L'aggravation continue des accidents généraux indique bien une lésion grave et justifie au moins l'exploration. Nous ne devons plus laisser mourir sans intervention dans les grands hémothorax avec ou sans hémopéricarde. D'ailleurs la marge de temps pendant laquelle survit une plaie du cœur est le plus souvent suffisante pour préciser le diagnostic.

Dans les plaies sèches du cœur seuls les anamnestiques et l'état général permettront le diagnostic.

Traitement des plaies du cœur.

Quelle que soit la thérapeutique chirurgicale ultérieure, en présence d'une plaie du thorax surtout, si l'on soupçonne la pénétration cardiaque, la première indication à remplir est l'immobilité aussi absolue que possible du blessé, l'interdiction du moindre effort, le silence complet, le réchauffement, l'emploi de la morphine et une injection de sérum artificiel suivant l'état du choc.

Fischer (1), en 1868, déclare que 9 à 10 % des lésions cardiaques guérissent spontanément. Kerr (2) rapporte que sur 70 blessés, 64 ont survécu à leurs lésions, de quarante heures à 55 jours. Leotta (3) considère que le traitement conservateur guérit 8 à 9 % des plaies cardiaques. Ce traitement d'expectation laisse le champ ouvert aux hémorragies secondaires aux formations anévrismales, à des infections telles que les péricardites simples ou suppurées, car le danger d'infection est aussi grand après une plaie accidentelle, surtout si le projectile est inclus, qu'après une suture du cœur. La lecture des observations m'a montré que, dans nombre de ces cas, ces complications auraient pu être évitées par une opération précoce.

Le traitement rationnel des plaies du cœur, par instruments tran-

(1) FISCHER, *Archiv. fur Kein. Chirur.*, t. IX, p. 571.

(2) KERR, *A case of gunshot wound of the heart. Med. New.*, 1894.

(3) LEOTTA, *Sulle ferite del cuore, Policlinico*, vol. 20, 1913, n° 1.

chants ou par projectiles de guerre, est le traitement chirurgical, mais encore convient-il d'analyser les faits.

Choix du moment de l'intervention. — L'opération doit être exécutée aussi rapidement que possible, surtout s'il existe un hémopéricarde; c'est l'opinion défendue par la plupart des chirurgiens français. Les blessés opérés dans les quatre premières heures fournissent le plus grand nombre de guérisons. D'autres sont plus réservés; ce n'est qu'après une observation prolongée autant que peut le permettre l'état du blessé qu'on peut poser les indications opératoires; ils insistent surtout sur les dangers de l'infection opératoire. Voici les conclusions générales que nous en tirons : Une hémorragie prolongée de la plaie cardiaque dans la cavité thoracique ou au dehors anémie le blessé, et le muscle cardiaque gêne son fonctionnement; l'urgence de l'intervention s'impose.

Un certain temps d'observation peut être accordé à ceux qui ne présentent pas de symptômes menaçants et permet de préciser si l'anémie augmente et si le travail cardiaque fléchit. Une anémie qui augmente est une indication opératoire dans toute plaie du thorax, qu'il s'agisse d'une plaie du cœur, du poumon ou d'un gros vaisseau. Chez 7 des blessés de von Sacken l'intervention fut pratiquée ainsi : aussitôt après leur entrée (46 %), chez 5 autres un quart d'heure après (20 %), chez 5 autres (20 %) on intervient une demi-heure après, chez un autre trois quarts d'heure après et chez le dernier trois heures et demie après son entrée.

Certaines indications opératoires s'imposent : les hémorragies qu'elles soient intrathoraciques ou externes, si elles sont abondantes et persistantes nous paraissent nécessiter l'intervention chirurgicale, même si le diagnostic est hésitant. Il est moins dangereux d'ouvrir un thorax pour mettre un terme à l'écoulement sanguin quelle qu'en soit la cause, que d'abandonner le blessé à toutes les chances de mort par hémorragie ou par infection. En dehors de ces interventions d'urgence que toute bonne installation commande, que toute installation de fortune permet, j'estime qu'en général nous avons devant nous le temps nécessaire à une observation bien complète du blessé et de l'évolution des accidents, à la radiographie sur place, à la préparation des conditions opératoires suffisantes.

Faut-il intervenir tout de suite dans les cas de *plaies par instruments piquants*, aiguilles, fleurets? l'urgence n'est pas absolue. Si le corps étranger est saillant au dehors, on le laissera en place jusqu'à la mise à nu du cœur dont il tamponne la plaie.

Faut-il intervenir *dans tous les cas où le diagnostic* plaie du cœur est soupçonné? En dehors du symptôme (hémothorax, hémopéricarde), qui est une indication opératoire, il est souvent difficile d'être affirmatif. Je sais les dangers d'hémorragies secondaires, d'anévrismes consécutifs, mais s'il n'existe ni accidents graves ou s'aggravant, ni reprise d'hémorragies, on doit temporiser, même si un corps étranger est constaté. Dans ce dernier cas l'intervention secondaire sera nécessaire.

Gallard ⁽¹⁾ rapporte l'observation d'un blessé par une aiguille; ce blessé reprend son travail le quatrième jour, il meurt le 31^e jour; à l'autopsie *péricarde rempli de sang*. Kraukoff ⁽²⁾, Messhi ⁽³⁾ ont une mort le 55^e jour, une au 21^e jour. Nast-Kolb ⁽⁴⁾ a observé un blessé d'une balle dans la paroi cardiaque obturant le canal de la plaie; à un moment donné le projectile s'échappa et il s'ensuivit une hémorragie mortelle. Ewald ⁽⁵⁾ a noté dans un cas des hémorragies secondaires à plusieurs reprises, qui finalement conduisirent son patient à la mort. Fischer a un cas d'hémorragie secondaire au 9^e jour. Häcker a insisté sur les formations anévrismales des plaies du cœur abandonnées à elles-mêmes et Loison rapporte dans sa statistique 9 cas mortels dus à des anévrismes. De même Christiani cite une observation de rupture cicatricielle. Mais sauf le dernier, tous ces cas devaient être *opérés secondairement puisqu'ils ont présenté des accidents*. Si le malade présente des symptômes de *compression cardiaque graves*, on peut toujours le soulager d'abord par une ponction du péricarde (Rehn, Francke). Une plaie saignant abondamment au dehors peut être tamponnée ou comprimée.

Si dans certains cas on est obligé d'intervenir d'urgence et accepter les conditions les plus défavorables comme celles mêmes où peut se

(1) GALLARD, *Bull. et Mém. Soc. biol.*, 1874.

(2) KRAUKOFF, *Russkaja Medicina*, 1887.

(3) MESSHI, *Lo Sperimentale*, 1889.

(4) NAST-KOLB, *Beitr. z. klin. Chir.*, t. LXXXVI, p. 387.

(5) EWALD, *Centr. f. Chir.*, 1897, p. 328.

trouver un médecin peu expérimenté qui devra exécuter l'opération, il ne faut pas cependant, pour une plaie hypothétique se précipiter sur le thorax. On a trop souvent pris le choc initial constant mais passager pour une menace de mort immédiate. Il existe des cas de mort par infection probablement opératoire chez des blessés qui n'avaient que des plaies sèches et nous ne devons pas oublier la réceptivité particulière de la séreuse péricardique et de la séreuse pleurale à toute infection. Toutes ces considérations plaident pour une opération retardée, sauf urgence. Il est certain que les conditions opératoires se perfectionneront chaque jour, et, nous donnant plus de sécurité, elles étendront notre champ d'action. La formule : toute plaie du cœur, par coup de couteau ou par projectile, qui saigne doit être opérée ou au moins explorée, nous paraît acceptable.

Manuel opératoire.

Voies d'accès sur le cœur. — Quelle que soit la méthode employée, l'anesthésie, soit par le protoxyde d'azote, soit par l'éther, sera effectuée ou préparée même chez les blessés obnubilés ou comateux, car au cours de l'opération, lorsque le péricarde est évacué, la circulation peut se rétablir et le blessé recouvrer sa sensibilité et reprendre connaissance. L'anesthésie locale n'a pas satisfait ceux qui l'ont employée (3 cas) : Dolcetti (1), Schmertz (2), de Verteuil (3). Quant aux appareils de pression différentielle, on peut s'en servir, surtout si l'on opère à froid; mais en aucun cas, leur absence ne pourrait justifier une abstention opératoire; la chirurgie de guerre nous a donné la démonstration de l'innocuité relative de l'ouverture de la plèvre.

L'opération elle-même est pratiquée *dans deux circonstances* : 1° il s'agit d'un traitement d'urgence, d'une opération à chaud; 2° ou bien le chirurgien a le temps de longuement observer et de tout préparer, c'est l'opération à froid.

(1) DOLCETTI, *Zeit. f. Chir.*, n° 20, 1906, p. 566.

(2) SCHMERTZ, *Beitr. z. klin. Chir.*, 1912.

(3) DE VERTEUIL, *Brit. med. Journ.*, 12 avril 1913, p. 2728.

Pour *aborder le cœur*, deux méthodes différentes peuvent être employées : l'une consiste à *suivre le trajet de la plaie*, à débrider, à écarter et à réséquer successivement les cartilages costaux, voire même le sternum, pour se créer un champ opératoire suffisant ; c'est l'opération des cas douteux ; elle ne fait que le nécessaire et s'arrête lorsqu'il est obtenu, par exemple si le péricarde ne contient pas d'épanchement ou si le projectile n'a pas touché le cœur. (Découverte progressive du cœur.) Loison, Del Vecchio, Lenormant, Zeidler, Hesse de Petrograd et Le Fort ont agi ainsi, réséquant successivement les cartilages. Sur 15 cas, von Sacken a pratiqué 1 fois l'écartement, 1 fois l'incision intercostale, 1 fois la résection de 2 cartilages et du sternum, 3 fois (20 %) la résection d'une côte, 7 fois (46, 6 %) la résection de 2 côtes, 2 fois (13, 3 %) la résection de 3 côtes.

L'autre *met d'emblée tout le cœur à nu par une résection plastique* de la paroi, sous forme de *volet* : c'est la méthode la plus souvent employée, celle qui s'adresse aux cas aigus, dans lesquels le diagnostic est certain, et aux opérations à froid. Il me faudrait un volume entier pour indiquer les procédés de la taille du volet. Je ne puis ici donner que les directives générales. Le lambeau à pédicule externe taillé en U et allant de la troisième à la sixième côte, en passant sur le sternum, est le plus souvent pratiqué (Fontan⁽¹⁾, Wehr⁽²⁾, Pagentescher⁽³⁾, Isnardi⁽⁴⁾).

Toutefois, la dimension du lambeau et son contour varient ; Raymond⁽⁵⁾ et Terrier le font passer sur le milieu du sternum pour éviter plus sûrement la plèvre. Arrivé sur le squelette, deux procédés : la résection *temporaire* ostéo-cartilagineuse ; les cartilages costaux sont coupés au ras du sternum pour éviter, autant que possible, l'ouverture de la plèvre, et les côtes sont brisées par flexion en dehors ou par section : partiellement la *troisième* et la *cinquième*, sectionnée, à la pince, la *quatrième* brisée en abattant le lambeau (Fon-

(1) FONTAN, *Congrès de chirurgie*, 1907.

(2) WEHR, *loc. cit.*, *Verh. d. deutsch. Gesellsch. f. Chir.*, 28. Kongress 1898.

(3) PAGENTESCHER, *Deut. med. Woch.*, 1901, n° 4.

(4) ISNARDI, *Clinica Chirurgica*, n° 5, 1903.

(5) REYMOND et TERRIER, *loc. cit.*

tan); toutes brisées par flexion, y compris la sixième côte (Terrier et Reymond). Cette rupture costale ou cartilagineuse ouvre souvent la plèvre. Le bord gauche du sternum est réséqué ou même sectionné transversalement au niveau de la troisième côte si besoin est. —

S'il y a lésion du cœur *droit*, le sternum, après section transversale, peut être abattu à droite [Kocher⁽¹⁾, Rehn-Durante⁽²⁾].

La résection en bloc, sternum et cartilages costaux gauches, n'a pas donné de résultats satisfaisants; elle laisse une pièce mobile dangereuse (Costantini).

Toujours avec le même volet, au lieu de faire une résection temporaire, Farina⁽³⁾, Rehn⁽⁴⁾, Pierre Delbet⁽⁵⁾ ont réséqué définitivement les pièces cartilagineuses; le champ opératoire est plus large, mais le cœur restera définitivement sans protection; je ne crois pas qu'il y ait là un gros inconvénient.

D'ailleurs, la plupart des chirurgiens français et étrangers, Hesse⁽⁶⁾, Rehn⁽⁷⁾, Nast-Kolb⁽⁸⁾, Sauerbruch⁽⁹⁾, Ranzi⁽¹⁰⁾, Iselin⁽¹¹⁾, Friedrich⁽¹²⁾, ne se guident pas dans leurs opérations sur un schéma, mais sur les indications de chaque cas particulier.

Le champ opératoire considérable, ouvert par *l'écartement forcé des côtes* et des espaces intercostaux, a fait naître deux procédés, d'accès sur le péricarde, ceux d'ailleurs dont je me suis servi depuis quinze ans pour aborder la base du cœur. Incision transversale dans le quatrième espace intercostal, prolongé sur le sternum jusqu'au côté droit, ouverture de l'espace intercostal, fente transversale du sternum

(1) KOCHER, *Chirurgie des operationslehre*, 5^e éd., 1907, Iéna.

(2) REHN, DURANTE, *Handbuch der prakt. Chir.*, 5^e éd., 1913, t. II.

(3) FARINA, *loc. cit.*

(4) REHN, *loc. cit.*

(5) PIERRE DELBET, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918, p. 52.

(6) HESSE, *loc. cit.*

(7) REHN, *loc. cit.*

(8) NAST-KOLB, *loc. cit.*

(9) SAUERBRUCH, *Beitr. z. klin. Chir.*, t. XCV, p. 489.

(10) RANZI, *Wien. Klin. Woch.*, 1911, n° 50, p. 1728.

(11) ISELIN, *Deutsch. Zeit. f. Chir.*, t. CV, p. 572.

(12) FRIEDRICH, *Munch. med. Woch.*, 1909, t. LVI, p. 160.

d'un coup de pince de Liston, introduction de mon écarteur, élargissement forcé de la plaie au maximum. Wilms⁽¹⁾ ne sectionne le sternum qu'en cas de besoin; Friedrich⁽²⁾ opère au contraire comme moi, par sterno-thoracotomie transverse. Ce procédé paraît absolument indiqué quand il existe un hémor- ou un pneumothorax; il a l'avantage de pouvoir toujours permettre d'élargir le champ opératoire par section de la partie interne des cartilages costaux; la plèvre est ouverte, la réparation est parfaite.

Dans le but de *respecter la plèvre*, Pierre Duval⁽³⁾ et Barnsby ont proposé l'incision verticale, médiane, *thoraco-abdominale* sectionnant le sternum sur la ligne médiane de la troisième côte, où deux petites sections transversales à ce niveau permettent de l'écarter en deux panneaux jusqu'à l'abdomen, puis *laparatomie* sous-xiphôïdienne, section du diaphragme et ouverture du péricarde, écartement forcé des deux lèvres du sternum permettant d'aborder la base, la pointe et les deux faces du cœur. Cette méthode a été appliquée dans trois cas d'extraction de projectiles anciens et avec succès (Barbier⁽⁴⁾ et Goujon, Rouvillois⁽⁵⁾ et l'auteur).

Je me garderai bien de prononcer mon jugement sur la valeur de chacun de ces procédés, leurs auteurs s'en déclarant toujours satisfaits, mais voici quelques conclusions: si le diagnostic est douteux, si l'épanchement péricardique n'est pas net et si l'intervention est urgente, la découverte progressive du cœur est un très bon procédé; dans les cas de lésions concomitantes du cœur, du poumon et de la plèvre, s'il y a hémorhax, je crois que la rapide incision intercostale avec section transversale du sternum et écartement forcé est une excellente opération. C'est avec le procédé de découverte progressive du cœur, l'intervention des plaies récentes, l'intervention d'urgence. Dans les plaies à froid, où, pour l'extraction des corps étrangers avec plèvre intacte, on choisira entre le lambeau à pédicule

(1) WILMS, *Centr. f. Chir.*, 1906, n° 30.

(2) FRIEDRICH, *loc. cit.*

(3) PIERRE DUVAL et BARNSBY, *Presse médicale*, 29 août 1918.

(4) BARBIER et GOUJON, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918, p. 1968.

(5) ROUVILLOIS, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1919, p. 852.

externe avec résection temporaire et la thoraco-laparatomie; en tous cas il faudra tout mettre en œuvre pour que le blessé ne perde pas de sang.

La *technique* d'une opération de plaie du cœur est quelquefois facile mais toujours émouvante. La rapidité et l'habileté de certains chirurgiens ont sauvé des blessés. Le *péricarde est mis à nu*; il peut être *tendu* par l'épanchement sanguin et d'une rigidité ligueuse; son incision, verticale autant que possible, passera par la plaie. Alors commence la partie critique et souvent dramatique de l'opération. Sa cavité peut être *sèche*, ou contenir une faible quantité de sang et la plaie est aveuglée, le cœur s'agite rapidement. Dans ce cas je crois que si la plaie est abordable il est préférable de la mettre à nu et de la suturer sans chercher à détruire la cicatrice en voie de formation (observation VI de Costantini, Mocquot, Bérard et Vianay).

Ou bien un flot de sang et de caillots est projeté en dehors, le cœur bondit et le sang liquide s'écoule en jet à sa surface. Notre préoccupation est d'arrêter immédiatement l'hémorragie et pour cela de pratiquer la *compression digitale de la plaie*; mais malheureusement les mouvements désordonnés, l'affolement du cœur gênent cette manœuvre; le doigt est déplacé et, l'écoulement sanguin n'est pas arrêté ou l'est incomplètement et l'on comprend les difficultés de l'extraction d'un corps étranger ou d'une suture exacte dans ces conditions; on sent que l'immobilisation partielle de l'organe mettrait fin à toutes ces difficultés; de là est né le procédé de *l'empaument du cœur* [Carnabel ⁽¹⁾, Riche ⁽²⁾ et Guinard ⁽³⁾]; les trois doigts de la main gauche sont enfoncés derrière le ventricule *droit*, moins violent, plus facile à saisir, puis derrière le ventricule gauche, plus rebelle, plus dur, l'index passé au devant faisant pince et le pouce appliqué sur la plaie faisant l'hémostase. Les bords du cœur sont transformés en ondulations, la plaie est aveuglée. Pour éviter le glissement du cœur très lisse sur le gant de caoutchouc, on peut le doubler d'une compresse ou, si l'intervention était prévue, doubler les

⁽¹⁾ CARNABEL, *XIII^e Congrès intern. de méd. de Bucarest*, 1900.

⁽²⁾ RICHE, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1907.

⁽³⁾ GUINARD, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1904.

gants de caoutchouc par des gants de fil; on maintient ainsi plus facilement en serrant moins violemment le muscle.

Si l'hémostase ne peut être ainsi effectuée, on peut interdire l'accès du cœur au sang veineux par la compression des deux veines caves à leur embouchure entre deux doigts ou encore par un lien élastique ou pincer la base des deux ventricules entre les doigts; cependant Lenormant⁽¹⁾ n'a pas été satisfait de cette dernière manœuvre. J'en ai jamais exécutées; j'ai montré expérimentalement, avec Carrel⁽²⁾, que le pédicule artériel (aorte et artère pulmonaire) peut être comprimé pendant plus de 45 secondes sans danger vital. Je n'oserais mettre en pratique les expériences de Loewen⁽³⁾ et Stievens qui affirment que le pincement isolé de l'artère pulmonaire peut être prolongé pendant dix minutes sans danger pour la vie. La compression des veines pulmonaires provoque la mort en quelques minutes. Hémostasier simplement, rapidement, *directement par compression digitale*, ou par *compression du pédicule veineux*, immobiliser prudemment le cœur et *l'extérioriser lentement et le moins possible*, telles sont les trois manœuvres capitales et elles sont souvent difficiles à réaliser.

Les tractions sur le cœur, c'est-à-dire son extériorisation forcée, est un moyen d'hémostase, mais il est extrêmement dangereux et peut devenir fatal. Expérimentalement nous avons vu les mouvements du cœur s'arrêter sous cette traction; de même on a vu le cœur s'arrêter au moment de son éviscération (Costantini, obs. 59 et 60), Guibé⁽⁴⁾, Ritthaus⁽⁵⁾, Camus⁽⁶⁾, Dolcetti⁽⁷⁾, Gaudemet⁽⁸⁾, Lenormant⁽⁹⁾, Guiddone⁽¹⁰⁾, Kirschner⁽¹¹⁾, etc.). Il faut donc être très prudent.

(1) LENORMANT, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, sept. 1906, p. 684.

(2) CARREL et TUFFIER, *Presse médicale*, 4 mars 1914, n° 48.

(3) LOEWEN et STIEVENS, *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, 1910, t. CV, p. 174.

(4) GUIBÉ, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1914, p. 9.

(5) RITTHAUS, *Zeitsch. f. Chir.*, 1912, p. 179.

(6) CAMUS, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1906, p. 680.

(7) DOLCETTI, *Zeitsch. f. Chir.*, n° 20, 1906, p. 516.

(8) GAUDEMET, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1906, p. 142.

(9) LENORMANT, *loc. cit.*

(10) GUIDDONE, *Gazeti intern. med. prat.*, avril 1900.

(11) KIRSCHNER, *Bost. med. and surg. Journ*, 1910.

Lorsque la plaie siège sur l'*oreillette*, les mouvements sont aussi gênants, mais beaucoup moins étendus et le champ opératoire est accessible par simple écartement des ventricules.

Cardioraphie.

Le tamponnement simple d'une plaie du cœur ainsi découverte est une manœuvre employée autrefois mais qui ne serait applicable qu'en cas d'impossibilité absolue de suture directe ou indirecte. Je n'en connais pas d'exemple moderne. Si la plaie exposée paraissait devoir contenir un corps étranger, celui-ci serait prudemment et rapidement recherché. Il est enlevé s'il se présente de suite; s'il nécessite des manœuvres compliquées et surtout si l'hémostase n'est pas parfaite; si le malade est très anémié, on doit l'abandonner.

La *suture* de la plaie doit être faite vite mais avec la plus grande précision et je considère l'exactitude et cette perfection comme capitales, à tel point que si le cœur venait à faiblir pendant cette suture, je n'hésiterais pas à la continuer, préférant l'inanimation du cœur pendant quelques secondes à l'irrégularité d'une suture qui pourrait être l'occasion d'accidents ultérieurs irréparables. (Embolies, hémorragies secondaires.) Elle est souvent difficile à effectuer, étant donné l'écoulement sanguin, les mouvements du cœur et la nécessité de ne pas l'extérioriser trop complètement.

Il faut happer toute l'épaisseur de la lèvre de la plaie jusqu'à l'endocarde, même pénétrer si possible dans son épaisseur sans le perforer complètement. On prend en largeur la quantité de muscle exactement suffisante pour rapprocher la plaie sans que le fil coupe. Une trop large prise provoquera par striction une sclérose étendue du muscle cardiaque; une trop faible épaisseur peut être coupée ou déchirée quand on serre la suture. Le premier fil placé devient un tracteur commode, pour amener doucement et très prudemment le reste de la plaie; les points de suture doivent être peu distants les uns des autres. Le dernier fil de la suture coupé ras, le cœur est exploré en tous points, une plaie de sortie est recherchée avec soin, puis le cœur est abandonné à lui-même et l'on s'assure que l'hémostase est parfaite.

Le matériel de suture a été discuté; une aiguille courbe mais *ronde* est nécessaire, le fil est à volonté, de la soie fine ou du fil de lin fin. On a proscrit le catgut, qui peut se résorber trop vite et donner lieu à une hémorragie. (Cas de mort de Schönborn) ⁽¹⁾. Si je n'avais rien de mieux, je me servirais d'un catgut de petit diamètre. Les points *perforants* de l'endocarde présentent-ils tous les dangers dont on les a accusés. Rehn nie la possibilité de thrombus sur des fils de suture, plongeant dans la cavité cardiaque; cependant le blessé de Fontan dont le cœur a été suturé avec des points perforants eut des embolies tardives; il vaut mieux s'en dispenser.

Quant à la suture pendant la diastole à laquelle on a donné grande importance, il faut beaucoup de temps, beaucoup d'adresse et de rapidité, et souvent on n'arrive pas à l'effectuer.

Les plaies des oreillettes, par suite de leur minceur, se prêtent malaisément à la suture; dans ce cas on peut prendre la plaie en masse; c'est ainsi que la plupart des chirurgiens qui ont eu à intervenir ont agi [Villar ⁽²⁾, Chifoliau ⁽³⁾, etc.], d'autres ont pratiqué la suture en bourse (Grégoire) ⁽⁴⁾.

Pour les plaies des auricules, Zeidler, conseille la ligature en masse.

La cardioraphie peut être compliquée par un arrêt brusque du cœur, par une déchirure de la plaie, par une impossibilité de rapprocher ses bords.

Voici enfin quelques opinions sur le *mode de suture*. Pour ma part, comme règle générale, je préfère les points séparés. Del Vecchio ⁽⁵⁾ a démontré que les surjets provoquent la dégénérescence de toute la région myocardique qui est comprise dans ses anses; Elsberg ⁽⁶⁾ a également montré que la cicatrice par surjets est moins solide.

⁽¹⁾ SCHÖNBORN in VON SACKEN.

⁽²⁾ CHIPOLIAU, *Progrès médical*, 1914, n° 5.

⁽³⁾ GRÉGOIRE, *Progrès médical*, 1914, n° 5.

⁽⁴⁾ DEL VECCHIO, *loc. cit.*

⁽⁵⁾ ELSBERG, *Beitr. z. klin. Chir.*, t. XXV, p. 42.

⁽⁶⁾ VILLAR, *loc. cit.*

Zulehner ⁽¹⁾ a décrit dans un cas une *déchirure du muscle cardiaque* au moment de la suture; on pourrait dans le cas d'une trop grande friabilité du muscle cardiaque, englober également dans la suture le péricarde. Dschandelidze ⁽²⁾ suture un fragment du fascia lata sur la plaie cardiaque, tandis que Jurasz ⁽³⁾ fit un véritable plombage musculaire pour arrêter une hémorragie. La présence de fibres musculaires au contact du sang est une condition très favorable pour la formation d'un caillot, puisque le tissu musculaire est un des coagulants les plus puissants que nous connaissons. L'endocarde se reproduit à la surface d'une plaie; Carrel et moi nous l'avons noté à la surface de nos cicatrices, à la surface même d'une paroi greffée ou d'un corps étranger mis à la place d'une perte de substance musculaire.

On a noté plusieurs fois que *les vaisseaux coronaires ont été blessés* par le traumatisme ou embrochés au cours de l'opération. De nombreux auteurs décrivent des ligatures de la coronaire : Pagentescher ⁽⁴⁾, Bradburg ⁽⁵⁾, Wilms ⁽⁶⁾, Grégoire ⁽⁷⁾ lient la coronaire postérieure; Hallopeau ⁽⁸⁾, la coronaire antérieure, Ombrédanne ⁽⁹⁾, Rouvillois ⁽¹⁰⁾ ont agi de même sur un rameau descendant de l'artère coronaire gauche sans qu'il y ait eu des conséquences regrettables. Costantini, sur vingt-trois plaies des coronaires qu'il a relevées, compte treize guérisons. La gravité dépend essentiellement du niveau auquel a été blessée la coronaire.

Neuman, Zamblovici ⁽¹¹⁾, Mauclaire ⁽¹²⁾ et d'autres ont décrit quelques cas de *plaies péricardiques isolées* avec des manifestations

⁽¹⁾ ZULEHNER, *Wien. Klin. Woch.*, 1901, n° 41.

⁽²⁾ DSCHANDELIDZE, *Russki Vrach*, 1913, n° 44.

⁽³⁾ JURASZ, *Münch. med. Woch.*, 1914, n° 33.

⁽⁴⁾ PAGENTESCHER, *Deutsch. med. Woch.*, 1901, n° 41.

⁽⁵⁾ BRADBURG, *J. Am. Med. Ass.*, vol. LXI, n° 20.

⁽⁶⁾ WILMS, *Centr. f. Chir.*, 1906, n° 30.

⁽⁷⁾ GRÉGOIRE, *loc. cit.*

⁽⁸⁾ HALLOPAU, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1917, p. 1213.

⁽⁹⁾ OMBRÉDANNE, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1914, p. 169.

⁽¹⁰⁾ ROUVILLOIS, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1914.

⁽¹¹⁾ ZAMBLOVICI, *Rev. de Chir.*, 1906.

⁽¹²⁾ MAUCLAIRE, *Clinique*, t. IV, 1909, p. 636.

de compression cardiaque. Eichel en a rassemblé vingt-sept cas; jusqu'en 1910, on a publié trente cas : sept ont été opérés (deux n'avaient pas de sang dans le péricarde) quatre diagnostiqués à l'autopsie, dix-neuf ne comportaient pas de détails dans leur observation. L'opération reste toujours la même, seule la suture fait défaut.

Nous suturons le péricarde à la Lambert, sans pénétrer dans la cavité, nos sutures étant assez éloignées pour permettre au liquide qui s'accumulerait dans le péricarde de s'écouler au dehors. La fréquence des épanchements péricardiques postopératoires nous a paru justifier cette manœuvre.

Après avoir longuement discuté sur le drainage du péricarde et de la plèvre, actuellement la plupart des chirurgiens sont d'accord : il vaut mieux suturer le péricarde et la plèvre et *ne pas les drainer*. Le drainage est très souvent responsable de l'infection et, dans la moitié des cas, c'est lui qui en fut la cause (Guibal dix-huit fois sur quarante); les plus déplorables résultats furent donnés par le drainage du péricarde ou de la cavité pleurale. Ils sont moins graves après le drainage simultané des deux cavités.

Accidents et complications au cours de l'opération.

L'anémie progressive menace souvent les opérés d'une syncope. Aussi Costantini compte sur *cent quarante-six* décès, trente-neuf morts immédiates et quarante-deux dans les trente-six heures qui suivent l'opération, soit *quatre-vingt-un* cas où la perte de sang était la cause première de la mort. Deux moyens peuvent combattre ces accidents; les injections de solution saline ou la transfusion du sang, auxquelles on adjoindra le réchauffement constant du blessé. L'injection de solution saline, si elle est urgente, sera intraveineuse et massive, 500 c. c. A la solution classique, le professeur Richet ajoute 5 g. de glucose. L'hypotension nécessite de nouvelles injections, mais elles peuvent être limitées à 100 gr. et être sous-cutanées. La *transfusion* rendrait probablement les mêmes services que dans tous les cas de choc ou d'hémorragie. L'une et l'autre favorisent la coagulation du sang.

L'accident le plus immédiatement grave pendant ces opérations

c'est la *syncope cardiaque*. Elle n'est pas toujours d'ordre anémique et nous avons vu que les tractions sur le cœur, l'extériorisation, et la suture de la plaie sont susceptibles de provoquer un arrêt des contractions, arrêt immédiat ou après précipitation des battements. J'ai démontré en 1898 que le massage rythmé des ventricules était un puissant moyen d'action ; j'en ai établi les règles. On a objecté que le système nerveux mourait avant le cœur ; je le sais, mais pour l'irriguer le massage est un moyen puissant.

Manceuvres complémentaires.

Il est certain que le danger d'infection est notablement diminué en évitant le pneumothorax ; les chirurgiens français ont depuis longtemps appliqué le procédé d'aspiration de l'air à tous les pneumothorax. Schäfer avait recours à la pneumopexie. En plus de la diminution du danger d'infection, l'opération, sous une pression différentielle, a divers avantages, notamment d'éviter de brusques changements de pression, cause de fatigue pour un cœur déjà blessé et affaibli. On ouvrira la plèvre sous une pression élevée ; le cœur et le péricarde seront repoussés en avant ; à ce moment on diminue la pression ; l'hémorragie de la plaie cardiaque avec un poumon collabé est beaucoup moindre que pour un poumon gonflé ; aussi Iselin préfère-t-il, pour cette raison, opérer sous pression différentielle. Si grands que soient les avantages du procédé de la pression différentielle dans les opérations cardiaques, l'absence d'un appareil à hyper- ou hypopression ne pourra justifier l'abandon d'une seule des indications opératoires.

La *paracentèse de l'oreillette droite* et du ventricule droit a été proposée pour diminuer l'engorgement du cœur droit. C'est un procédé dangereux et inutile (Ballance). Il n'a pas plus d'avantages qu'une incision de la veine jugulaire externe. Pour l'oreillette droite on introduit une aiguille à aspiration, rasant le bord du sternum sur le troisième espace intercostal droit ; pour le ventricule droit, l'aiguille est introduite dans le quatrième espace intercostal à 5 centimètres du sternum. L'aspiration est nécessaire pour l'oreillette, à cause de la basse pression de cette cavité.

Dans les cas d'embolie, on a suggéré d'aspirer l'air au moyen d'une aiguille plongeant dans la veine cave.

Soins pendant l'opération. — Pendant l'opération, surtout si le blessé est très anémié, on injecte 1 litre de sérum physiologique dans les veines, de l'huile camphrée, de la caféine et autres toni-cardiaques.

Soins postopératoires. — Le pansement de la plaie est aseptique, absorbant, classique. Les pansements au moyen de coussins remplis d'air ne sont pas nécessaires, si toutefois ils sont utiles.

De très grandes précautions sont de mise pendant la convalescence. Les blessés seront obligés au repos et à l'immobilité absolue; tout effort doit être évité.

Dans les cas d'anémie grave, le sérum sous-cutané et les lavements goutte à goutte trouvent leurs indications habituelles.

Vers le quatorzième jour, dans le cas d'une évolution apyrétique, on permet au malade de quitter son lit et de faire quelques pas. On ne laissera guère sortir les opérés de l'hôpital avant la fin de la quatrième semaine. Toutefois, ce sont là de simples suggestions — et chaque chirurgien jugera pour son cas particulier.

Complications postopératoires immédiates.

Fréquemment, après les interventions sur le cœur, on constate des *épanchements séreux dans le péricarde*. Ils peuvent donner lieu à des températures élevées jusqu'à 39 degrés, mais à la suite de l'administration de toni-cardiaques, d'agents de refroidissement locaux (vessie de glace); cette température diminue généralement en quelques jours. L'épanchement rapidement croissant peut donner lieu à de légers symptômes de compression cardiaque qui se manifestent par de la cyanose. En général, les opérés, à part une légère dyspnée et de la fièvre, n'offrent aucune manifestation importante. La péricardite apparaît en général au troisième, quatrième jour et, à la suite du traitement approprié, disparaît quatre, dix jours après. Beaucoup plus graves sont les inflammations *purulentes* du péricarde ou du médiastin. La température monte plus haut, reste à ce niveau et

une intervention active est nécessaire. La péricardite purulente peut s'évacuer par l'ablation d'un point de suture; la résection costale est nécessaire dans certains cas graves pour permettre l'issue de la suppuration.

Pronostic.

Il ne m'est pas possible de donner ici la valeur pronostique exacte d'une plaie du cœur.

Tous les faits ne sont pas publiés et surtout les opérateurs donnent plus volontiers leurs résultats favorables que les échecs. Même en nous en tenant aux observations publiées, les faits ne sont nullement comparables. Les généralités qui semblent se dégager sont les suivantes : la mortalité des opérations récentes sur le cœur oscille autour de 50 %; les plaies par *coup de couteau* comptant 5 % de plus que les plaies par *projectiles*. Toutefois la technique s'est modifiée et perfectionnée, et si nous ne prenions que les opérations de ces deux dernières années, nous arriverions à des résultats qui s'améliorent.

Statistiques.

Voici d'abord quelques statistiques d'opérations *appartenant au même chirurgien* :

E. HESSE. Sur 21 opérés, 6 furent sauvés (28.5 %); 19 plaies par piqures (5 guéris); 2 par coup de feu, 1 guérison; 11 moururent d'anémie, 4 d'infection.

J.-J. DSCHANELIDZE. Sur 13 plaies, 11 opérés, parmi ceux-ci 3 guérisons (27 %).

Les autres statistiques ne comportent pas plus de 4 cas; aussi ne peuvent-elles servir de comparaison.

Les statistiques *générales* d'après Rehn (1907) donnent :

Sur 129 plaies du cœur opérées, 49 guérisons (40 %); 75 cas de mortalité (60 %).

D'après E. HESSE (1911), sur 219 plaies du cœur opérées, 103 guérisons (47 %); 116 cas de mortalité (53 %).

SIMON (1912). Sur 241 plaies du cœur opérées, 117 guérisons (49 %); plaies par armes à feu, 41 avec 16 guérisons (39 %); plaies par piqûres, 200 avec 101 guérisons (50.5 %).

LEOTTA (1913). Sur 236 opérés, 106 guérisons (45 %).

VORSCHUTZ (1913). Sur 49 plaies du cœur par armes à feu, 23 guérisons (47 %).

FRAZIER. 218 cas de mortalité (55.50 %).

MATAS. 160 cas; 134 suturés avec 49 guérisons (43.83 %).

PECK.	69 plaies du ventricule droit	48	morts	(69.6 %)
74	» » gauche	45	»	(60.8 %)
5	» oreillette gauche	2	»	(40 %)
6	» » droite	2	»	(53.3 %)
7	plaies associées	5	»	(71.5 %)
161 cas		102	morts	(63.7 %)

GRASMANN. 137 sutures cardiaques; 111 plaies par armes blanches : 48 guérisons, 65 morts (45.2 %); 16 plaies par armes à feu : 7 guérisons, 9 morts (43.5 %); 55 plaies du ventricule gauche : 30 guérisons, 25 morts (54.5 %).

GUIBAL. Sur 66 cas, 26 guérisons, 4 morts (60.7 %).

CHIFOLIAU et MARSCHAK. 24 plaies d'oreillettes, 12 guérisons 50 % mortalité; 13 oreillettes droites, 6 guérisons, 7 morts; 11 oreillettes gauches, 5 guérisons, 6 morts.

COSTANTINI. Sur 287 cas, 141 guérisons, environ 50 %.

Plaies par instruments tranchants.

Ventricule droit	83 cas,	38 guérisons.
» gauche	85 »	38 »
Pointe	18 »	9 »
Oreillette droite	16 »	10 »
» gauche	11 »	7 »

Plaies par projectiles.

Ventricule droit.	19 cas, 11 guérisons.
» gauche	34 » 11 »
Pointe	12 » 7 »
Oreillette droite	6 » 3 »
» gauche	3 » 2 »

A cette statistique récente, nous pouvons ajouter 18 opérations, ce qui porte le total à 305 cas.

Ces 18 faits comprennent ceux de Butler ⁽¹⁾, 1 cas; Adenot et Proby ⁽²⁾, 5 cas; Crabtree ⁽³⁾, 1 cas; Ranzel ⁽⁴⁾, 1 cas; Allegri ⁽⁵⁾, 1 cas; Vaccari ⁽⁶⁾, 1 cas; de von Sacken ⁽⁷⁾, 6 cas; de Ranzi ⁽⁸⁾, 1 cas; de Rychlik ⁽⁹⁾, 5 cas.

Il nous manque malheureusement les observations de Crabtree et d'Allegri que nous n'avons pu nous procurer. Sur les 16 cas qui nous restent on a :

9 plaies du cœur par arme blanche (Ranzi 1, von Sacken 3, Butler 1, Adenot et Proby 1, Rychlik 3). (Solaro.)

(1) BUTLER, Stab-wound of heart; suture of heart muscle with recovery. (*Journ. Amer. med. Assoc.*, vol. 72, n° 18, p. 1283, 1919.)

(2) ADENOT et PROBY, Blessure du cœur et du poumon par coup de couteau; suture du ventricule droit. (*Lyon médical*, 1919, t. CXXVIII, p. 489.)

(3) E.-G. CRABTREE, A case of successful operation for a wound of the heart. (*Med. Press.*, Londres, 1919, n° 5, t. CVII, 472.)

(4) R. RANZEL, Ueber einen Fall von Herznaht wegen Schussverletzung bei Tedi-anstellung des Herzens. (*Med. klin.*, Berl., 1918, t. XIV, p. 1141.)

(5) G. ALLEGRI, Sopra un caso di ferita del cuore trattata con la sutura. (*Ann. di med. nav.*, Roma, 1917, V, 862-866.)

(6) L. VACCARI, Feriti da arma da fuoco penetrante del cuore senza rotture del pericardio; sutura; guarizione (*Policlino*, Roma, 1918, t. XXV, sez. prat. 177.)

(7) VON SACKEN, Primäre operation von HERZVERLETZUNGEN. (*Mitt. a. d. Grenzsg. d. med. u. Clin.*, 1918, p. 126.)

(8) RANZI, *Gesellschaft der Aertzte in Wien*, 11 décembre 1914.

(9) RYCHLIK, Herzverletzung. (*Sborink klinický*, 1911, t. XVI, nos 3 et 4.)

7 plaies du cœur par balle (Vaccari 1, Ranzel 1, von Sacken 3, Rychlik 2).

D'après la région atteinte, ces plaies comprennent :

8 plaies du ventricule gauche (Rychlik 5, Ranzi 1, Butler 1, Adenot et Proby 1).

4 plaies du ventricule droit (von Sacken 4).

1 plaie des ventricules gauche et droit (von Sacken).

1 plaie de l'oreillette gauche (von Sacken).

1 plaie de l'oreillette droite (von Sacken).

1 plaie avec région indéterminée (Vaccari).

Mortalité. — Plaie par arme blanche : 4 guérisons, 2 morts ;

Plaie par balle : 4 guérisons, 1 mort.

D'après l'indication bibliographique de Crabtree, 1 plaie du cœur suturée avec succès.

La statistique de Rychlik comprend 7 cas (2 plaies du péricarde, 5 du cœur) ; elle mentionne ses résultats généraux sans spécifier ceux du cœur seul :

7 plaies, 5 guérisons, 4 morts.

Ces faits nous permettent de constituer la statistique générale suivante :

Statistique personnelle globale de cas opérés et suturés.

303 cas, 151 guérisons, 149 morts, 5 résultats inconnus. *Mortalité* = 49,66 %.

Plaies par instruments tranchants.

Ventricule droit .	87 cas	41 guérisons	46 morts.	
Ventricule gauche.	89 »	39 »	47 »	3 résultats inconnus (3 cas de Rychlik).
Pointe région septale.	19 »	9 »	10 »	
Oreillette droite .	16 »	10 »	6 »	
Oreillette gauche .	12 »	8 »	4 »	

TOTAL . . 223 cas 107 guérisons 113 morts. *Mortalité* = 51,37 %.

Plaies par projectiles.

Ventricule droit .	20 cas	12 guérisons	8 morts.	
Ventricule gauche.	38 »	17 »	19 »	2 résultats inconnus (cas de Rychlik).
Pointe région septale	13 »	8 »	5 »	
Oreillette droite .	6 »	3 »	3 »	
Oreillette gauche .	3 »	2 »	1 »	
Région du cœur non spécifiée (cas de Vaccari).	1 »	1 »	—	
TOTAL . .	81 cas	43 guérisons	36 morts.	Mortalité = 45,47 %.
Cas de Crabtree .	1 cas	1 guérison	—	

(Suture du cœur; instrument vulnérant et région blessée qui nous sont inconnus.)

Son seul intérêt est de montrer que la proportion des succès tend à s'accroître et que, comme conséquence, nous pouvons devenir plus volontiers interventionniste.

Complications.

La plus fréquente et la plus grave est l'*infection*. Elle se manifeste sous la forme de péricardite ou de pleurésie séreuse ou purulente; ces deux localisations peuvent être associées. Dans les cas légers des réactions seulement séreuses témoignent de la réaction du péricarde et de la plèvre. Ces infections laissent le plus souvent des adhérences; si elles n'ont pas une grande importance pour la plèvre elles acquièrent une certaine gravité pour le cœur.

La statistique prise en bloc donne environ 50 % de mortalité d'origine infectieuse; ce pourcentage considérable est dû à l'urgence avec laquelle a été effectuée l'opération. Sur 125 cas de Rehn il y eut 75 morts dont 40 %, c'est-à-dire 33, dues à de l'infection. Sur 40 cas Guibal note 18 fois la mort par infection. On n'a pas pris les précautions d'aseptie rigoureuse; et comme on constate que la moitié environ des opérés qui guérissent ont des complications infectieuses de la plèvre et du péricarde, on arrive à cette conclusion que les trois quarts des opérés pour plaies du cœur sont infectés. La marche de cette complication est très variable : dans certains cas c'est rapide-

ment qu'elle évolue, dans d'autres elle revêt la forme subaiguë, lente, tardive. Le traitement est celui de la péricardite supurée et des supurations pleurales. Elles guérissent généralement quand elles sont ouvertes à leur début. Ce qui nous importe le plus c'est leur extrême fréquence, qui démontre la facilité avec laquelle s'infectent ces séreuses et la nécessité d'une aseptie rigoureuse dans toute opération cardiaque.

L'abondance de l'hémorragie joue un rôle notable. Nous savons que les épanchements péricardiques sont limités, en général, à environ 250 grammes; le cas de Deroide, qui présentait un hémopéricarde sans lésion du péricarde, comportait 500 grammes de sang, alors que les hémothorax peuvent contenir 1,000 à 1,500 grammes de sang. Si les deux séreuses péricardique et pleurale communiquaient le danger est grand. La statistique de Costantini donne 38 % de mortalité pour les premières, alors que la combinaison hémopéricarde et hémothorax donne 69 %; il affirme même que la quantité de sang épanché dans la plèvre est le baromètre exact de cette gravité. Il est certain que beaucoup d'autres facteurs entrent en jeu dans l'établissement du pronostic, puisque la combinaison d'une plaie des poumons et du cœur compte une mortalité de 73 %.

1. Loison rapporte 9 hémorragies secondaires de plaies du cœur spontanément guéris.

2. Rehn, sur une statistique de 78 cas postopératoires terminés par la mort, en note 28 causés par l'hémorragie.

3. Sur les 146 décès postopératoires de la statistique de Costantini, celui-ci attribue la mort à l'hémorragie dans plus de la moitié des observations de plaies récentes.

Parmi les complications opératoires les plus graves est le *shock*. Il se manifeste chez l'opéré par de l'obnubilation, de la lividité, de la cyanose des marbrures de la peau. Les blessés assis dans leur lit éviteront peut-être que leur cœur droit ne soit distendu par du sang veineux, dans ces états de stase veineuse où le *shock* existe, placer la tête du blessé en bas en vue de favoriser l'irrigation sanguine des centres nerveux n'est pas toujours favorable.

Des 73 opérés et décédés recueillis par Rehn, dans 40 % de ces cas la mort était due au *shock* et à l'hémorragie.

Les embolies postopératoires mortelles sont d'environ 2 %.

Nous n'avons pas de statistique capable d'établir nettement l'*avenir des opérés* de plaies ou de corps étrangers du cœur. Ce qui est bien net c'est qu'un grand nombre présentent, à longue échéance, les uns des troubles légers sans gravité, les autres des troubles graves pouvant aller jusqu'à l'asystolie. Ces accidents paraissent dus à des adhérences péricardiques; ils indiquent la nécessité d'opérations aseptiques, mais n'en limitent pas les indications. Par ordre de fréquence décroissante Hesse note : 1° les adhérences péricardiques; 2° la dilatation du cœur et les palpitations, les adhérences pleurales et la dyspnée. Enfin on a signalé quelques cas de mort subite.

PLAIES ANCIENNES

Corps étrangers du cœur.

C'est à une période relativement récente qu'on a songé à améliorer l'état d'une plaie du cœur cicatrisée et en apparence guérie. Toutefois, je ne connais pas encore un seul fait d'intervention pratiquée pour plaie du cœur ancienne sans corps étrangers et sans lésions péricardiques graves. Cette étude est donc celle des *corps étrangers du cœur*. Les quelques tentatives d'extraction faites autrefois portaient pour la plupart sur les aiguilles qu'on enlevait timidement lorsqu'elles étaient fixées dans la paroi thoracique. On se contentait de proclamer la tolérance du cœur vis-à-vis des corps étrangers, de s'en désintéresser et de les abandonner à leur sort. Cependant les troubles graves qu'ils peuvent provoquer ont obligé à l'extraction même d'un petit projectile (Tuffier).

Ces corps étrangers sont *assez rares*, puisque nous n'avons pu constater dans les statistiques que Zesas ⁽¹⁾ a rassemblées, dans la littérature, 118 faits de corps étrangers du cœur, 96 ayant atteint le cœur à travers la paroi thoracique, 12 par le tube digestif, 4 par le courant

(1) ZESAS, *Fortschr. der med.*, 1910, t. XXVIII, p. 649.

sanguin, 1 par voie respiratoire; 54 fois ce fut une aiguille; 38 fois une balle. Les autres corps étaient une épingle à cheveux, un clou, un ongle, une esquille. Actuellement les projectiles abandonnés dans le cœur pendant la guerre sont devenus l'objet d'une série d'extractions. Paul Delbet ⁽¹⁾ rapporte 115 cas dont 37 furent des corps piquants ou tranchants et 70 des projectiles; 8 fois, instruments piquants et tranchants ou piquants et contondants. Schneider ⁽²⁾ relève 36 cas de corps étrangers (projectiles) fichés dans la paroi ou les cavités du cœur.

Ces corps étrangers *piquants* sont en général des aiguilles, des fragments de poinçon. Exceptionnellement on note les corps tranchants et contondants dont la pointe s'est brisée dans le cœur.

Les *projectiles de guerre* sont actuellement de beaucoup les plus importants; ils ont remplacé les balles de pistolet ou de revolver. Ils pénètrent généralement par la paroi du thorax mais peuvent suivre un trajet beaucoup plus compliqué; la guerre en a montré de nombreux exemples. Un des points les plus intéressants de cette pénétration est celle de *l'embolie du projectile*. On savait déjà qu'un *projectile* introduit dans un des ventricules pouvait être expulsé dans l'arbre artériel et inversement être projeté de la veine cave dans le ventricule droit. Achard et Binet ⁽³⁾ ont étudié expérimentalement la *migration des corps étrangers* métalliques dans le courant circulatoire; d'après leurs résultats il y a lieu de distinguer la migration des projectiles dans les artères et dans les veines. Pour les premières la pression sanguine est assez forte pour vaincre l'action de la pesanteur et pousser vers la périphérie les corps étrangers. Pour les veines la pesanteur l'emporte sur le courant sanguin et les corps métalliques obéissent à l'attitude du sujet (d'où nécessité de maintenir le blessé dans une attitude qui s'oppose à un nouveau déplacement du projectile du fait de la pesanteur).

Voici quelques exemples cliniques: Simmonds ⁽⁴⁾ rapporte le cas d'une balle de pistolet entrée dans le ventricule droit; elle est entraînée par sa pesanteur dans la veine cave inférieure et retrouvée à

(1) PAUL DELBET, *loc. cit.*

(2) SCHNEIDER, *Deutsch. Zeitch. f. Chir.*, 1920, t. 153.

(3) ACHARD et BINET, *Bull. de l'Acad. de méd.*, 16 juillet 1918, t. LXXX, p. 72.

(4) SIMMONDS, *System of Surgery* (cité par Gross).

l'origine d'une veine iliaque. Dans le cas de Burekhardt ⁽¹⁾ le projectile est dans l'artère pulmonaire. Ascoli et Mausoni ⁽²⁾ citent l'observation d'un blessé dont la balle ayant pénétré par la veine iliaque gauche était parvenue dans l'oreillette droite; le blessé ne fut pas opéré et le projectile fut bien supporté. Perdoux ⁽³⁾ retrouve une balle, entrée par le ventricule gauche, dans l'artère iliaque droite qu'il incise; guérison. O'Neill ⁽⁴⁾ trouve à la bifurcation de l'aorte à l'autopsie un éclat d'obus ayant pénétré dans le ventricule gauche. Viscontini ⁽⁵⁾ retrouve la balle dans le ventricule droit, alors qu'elle s'était introduite par l'artère pulmonaire. Dans l'observation de Menuet ⁽⁶⁾ le projectile entré par la portion abdominale de la veine cave inférieure fut retrouvé à l'autopsie dans le ventricule droit. P. Duval ⁽⁷⁾ et Barnsby ont cité un de ces exemples.

Sur les huit observations rapportées par Baumgartner ⁽⁸⁾ six ont été vérifiées à l'autopsie. Fry ⁽⁹⁾ rapporte le fait curieux d'une balle entrée au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure qui, traversant l'artère iliaque externe gauche en pénétrant dans la veine iliaque interne gauche, produisit entre ces deux vaisseaux un anévrysme artério-veineux. Puis, continuant son trajet par la veine iliaque primitive et la veine cave inférieure, elle pénètre dans le cœur droit, de là dans la branche gauche de l'artère pulmonaire où elle se fixa comme une embolie. Citons encore Lyle ⁽¹⁰⁾, Gregory ⁽¹¹⁾, Bland Sutton ⁽¹²⁾. Nous-même, en 1918, à la Société de chirurgie, nous avons cité la migration d'un projectile ayant pénétré par la veine cave au niveau des veines rénales et opéré dans le ventricule droit par Debeyre, de Dunkerque ⁽¹³⁾.

⁽¹⁾ BURCKARDT, *Berl. Klin. Woch.*, 1913, p. 1087.

⁽²⁾ ASCOLI et MAUSONI, *Clin. chir.*, 1916, t. XXIV, p. 377.

⁽³⁾ PERDOUX, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1919, v. 635

⁽⁴⁾ O'NEILL, *Brit. Med. Journ.*, 1^{er} déc. 1917.

⁽⁵⁾ VISCONTINI, *Gazzetta degli ospedali e delle Cliniche*, t. XXXI, n° 66.

⁽⁶⁾ MENUET, *Bull. Acad. de méd.*, 19 févr. 1918.

⁽⁷⁾ P. DUVAL et BARNSBY, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918, n° 4.

⁽⁸⁾ BAUMGARTNER, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1919, p. 635.

⁽⁹⁾ FRY, *The Lancet*, 3 janv. 1920, p13.

⁽¹⁰⁾ LYLE, *The Lancet*, 1917, t. 1, p. 542.

⁽¹¹⁾ GREGORY, *Brit. med. Journ.*, 1917, t. I, p. 482.

⁽¹²⁾ BLAND SUTTON, *The Lancet*, 1919, t. I, p. 773.

⁽¹³⁾ DEBEYRE (TUFFIER rapp.), *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918, n° 1.

Anatomie pathologique.— Leur situation dans le cœur présente une disposition que l'on pouvait prévoir ; c'est un instrument piquant qui est fiché dans la paroi thoracique même et pénètre dans la paroi cardiaque profondément. Un corps étranger peut pénétrer dans l'épaisseur même de la paroi cardiaque et dans la paroi thoracique ou bien être *enchâssé* dans le muscle cardiaque ou enfin pénétrer par la pointe dans la cavité ventriculaire et même séjourner librement dans cette cavité (Morestin, Lobligeois) (in Paul Delbet). C'est le cœur *droit* qui est le plus souvent atteint. L'action de ces corps piquants sur le cœur est intéressante. Lorsqu'une longue aiguille est fichée dans la paroi thoracique et dans le cœur, les mouvements du muscle cardiaque transforment cette piqûre en véritable déchirure qui peut être mortelle (Leverni, Andrews). On peut ainsi trouver sur la paroi du cœur des déchirures multiples. Lorsque ces corps étrangers font saillie dans la cavité même du cœur ils peuvent déterminer d'autres accidents et surtout des thromboses ; Morestin rapporte le cas d'une balle située dans le ventricule droit ayant donné lieu à plusieurs embolies ; à l'opération on ne retrouve pas la balle ; mort subite par embolie. Paul Delbet analysant en fin de compte les statistiques de mortalité des cas abandonnés à eux-mêmes trouve que sur *huit* blessés du *ventricule droit* non opérés *trois* ont succombé ; sur quatre blessés du ventricule gauche tous ont survécu. Sur quatre C. E. de l'oreillette droite, quatre ont survécu ; la plupart d'entre eux ont présenté des troubles plus ou moins intenses. Le fait capital pour nous est de savoir quelle est la tolérance du cœur pour les corps étrangers ; nous savons qu'ils sont accompagnés fréquemment par des adhérences péricardiques qui peuvent manquer, mais dont la présence joue certainement un rôle dans le fonctionnement cardiaque. Cette tolérance est très variable, mais il est peu fréquent qu'elle persiste indéfiniment. De plus on a constaté (Dujarier) dans le parenchyme cardiaque de véritables kystes hématiques ; enfin ils s'entourent généralement d'une zone fibreuse cicatricielle.

Lorsqu'ils *siègent dans les cavités du cœur* ils peuvent être pris dans les cordages, s'exclure, se tapisser d'endocarde et alors rester complètement immobiles dans la cavité ventriculaire, mais ils peuvent égale-

(1) KUKULA, *Med. klin.*, 1917.

ment conserver leur liberté, tourbillonner, ce qui explique qu'à une longue échéance ils ont pu être chassés dans les vaisseaux.

Symptomatologie. — La présence d'un corps étranger, même d'un projectile de guerre peut ne donner lieu à aucun symptôme. Généralement il détermine des phénomènes fonctionnels, douleur, dyspnée d'effort, gêne rétrosternale, arythmie (Riche), quel que soit son siège; il est difficile de faire le partage entre les accidents dus au projectile et ceux qui sont dus aux lésions péricardiques qui l'accompagnent. Ils sont plus fréquents aussi quand il s'agit de projectiles de guerre. Ce sont ces accidents qui commandent l'intervention.

Les signes radiologiques permettent d'affirmer la fusion du cœur et du projectile pour permettre de déterminer si le projectile est dans le cœur; la confusion de son ombre avec l'ombre cardiaque et la constatation de la pulsation du projectile ne sont pas suffisantes, car les projectiles très voisins peuvent donner les mêmes symptômes. Robineau⁽¹⁾ insiste sur le fait que le projectile voisin du cœur a des pulsations simples de faible amplitude, tandis que les projectiles du myocarde ont une grande amplitude, les déplacements sont brusques et rapides, paraissant au premier abord irréguliers. Il semble donc bien que le diagnostic de profondeur puisse être fait (Petit de la Villéon).

Ils peuvent provoquer un certain nombre de complications : leur *migration*, qui n'est à craindre que pendant un court espace de temps, puisqu'ils finissent par se fixer et s'englober dans le cœur; des *anévrismes* du cœur, fait rare qui n'a jamais été constaté après une blessure par un projectile de guerre; des *embolies*, et enfin le *poids même du projectile* serait susceptible de faire surcharge au fonctionnement du cœur et de provoquer une *insuffisance cardiaque*. Toutefois, je ne considère pas la possibilité de ces menaces d'accidents comme suffisantes pour justifier une intervention à froid dans tous les cas, quels qu'ils soient; je crois plutôt qu'actuellement, il faut se baser sur l'*existence*, la *persistance* ou l'*aggravation des troubles fonctionnels*. Il ne faut pas, en effet, oublier que la mortalité opératoire est encore de 15 %, bien qu'elle doive

(1) ROBINEAU, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 26 mars 1919, p. 574.

certainement diminuer avec les progrès réalisés dans la chirurgie du cœur. Je considère qu'une intervention ne doit être pratiquée que dans des cas où la vie est réellement menacée. Je sais que les interventionnistes radicaux me répondront que tout corps étranger est une menace de mort; je partage leur opinion pour les premiers jours de l'accident, mais dans la période secondaire, les opérations sont alors dangereuses, et tardivement, elles peuvent être inutiles. Il ne s'agit pas, bien entendu, ici de corps étrangers, d'aiguilles faisant saillie sous la peau et dont l'extirpation s'impose, ni même de corps étrangers ayant déterminé des accidents infectieux ou hémorragiques après la blessure, mais de corps étrangers *anciens* avec plaie depuis longtemps cicatrisée, véritable opération à froid. (Nous avons vu au chapitre des plaies du cœur ce qui a trait aux extractions primitives ou secondaires.) D'après Schneider, dans 12,5 % des cas de projectiles de paix (pistolet, revolver), les troubles dus aux corps étrangers ont nécessité et justifié l'intervention opératoire; pour les projectiles de guerre des troubles graves ont été notés dans plus de 50 % des cas. Le *siège même du projectile* dans une zone dangereuse ou dans la cavité cardiaque est à considérer.

L'opération étant indiquée, elle diffère de celle que nous avons étudiée pour les plaies récentes, en ce qu'elle n'a pas le caractère d'urgence; ici nous avons le temps de mettre de notre côté toutes les chances de succès : l'asepsie la plus parfaite, l'instrumentation convenable, les appareils à hypopression peuvent être employés, mais il nous semble que la bénignité du pneumothorax étant acceptée par tout le monde, il n'y a dans cette dernière précaution qu'un faible avantage.

Nous avons longuement décrit l'abord du cœur et l'incision du péricarde, son empaument; nous insisterons plus spécialement ici, sur la fixation des corps étrangers et l'incision du muscle cardiaque.

Les seuls points de pratique qui diffèrent de la chirurgie des plaies récentes que nous avons étudiées sont la fixation du corps étranger, *l'incision cardiaque* et *l'extraction des corps étrangers*; 1° il faut donc se rappeler exactement la topographie des zones dangereuses, et les éviter; 2° immobiliser le cœur et extérioriser le projectile entre les doigts vers la région la plus accessible; 3° si une coronaire est blessée

au delà de sa bifurcation, en faire la ligature; 4° faire une suture aussi rapide que possible et, au besoin, placer les fils avant d'inciser la paroi cardiaque; 5° l'incision sera ventriculaire autant que possible; voici quelques points de détail :

Lorsque le corps étranger est superficiel, il est facile à repérer par la palpation; la partie correspondante du cœur est immobilisée facilement par plissement. Si le projectile est petit, on peut rencontrer de grosses difficultés à le reconnaître, surtout s'il siège dans l'épais ventricule gauche; dans certains cas, même, on a été obligé d'opérer sous les rayons. Podrez ⁽¹⁾, en 1898, ne trouvant pas une balle dans le ventricule droit d'une blessée, la recherche infructueusement en faisant plus de dix piqûres du cœur; la blessée guérit cependant. L'acupuncture pour le repérage des corps étrangers est rarement positive; il vaut mieux faire un plan résistant avec les doigts postérieurs et palper doucement les différentes régions.

La cardiotoromie se fait directement quand le corps étranger est pariétal et l'incision se fait parallèlement au sillon ventriculaire; s'il est cavitaire et situé dans le ventricule, il faut l'amener le plus près possible de la pointe du cœur pour rendre l'incision plus facile et bénigne. S'il est dans l'oreillette, Delorme a conseillé de le faire émigrer vers le ventricule, d'où on l'extrait plus facilement.

L'extraction elle-même est très prudente; quelquefois lorsque l'incision est placée bien exactement sur la zone plissée du cœur, elle est très facile; l'hémorragie est ainsi atténuée; en cas de difficulté pour un projectile cavitaire, on aurait recours à l'hémostase totale du cœur, telle que nous l'avons décrite. La suture est faite à points séparés au fil de soie ou de lin et toujours avec une aiguille ronde. Dans des cas relativement rares, les adhérences du péricarde peuvent permettre de ne pas l'ouvrir. Si sa cavité a été ouverte, il sera fermé en ayant bien soin de ménager le nerf phrénique, et le drainage ne sera pratiqué que s'il y a apparence d'infection. Voici quelques exemples de cette technique :

R. Bonneau ⁽²⁾, éclat d'obus, depuis cinq semaines, dans la paroi

⁽¹⁾ PODREZ, *Rev. de Chir.*, 1899, t. V.

⁽²⁾ R. BONNEAU, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1919, p. 524.

du ventricule gauche qu'on recherche par l'acupuncture; extraction, suture au catgut; guérison.

L. Bazy ⁽¹⁾ rapporte le cas d'un blessé, depuis quatre ans, par éclat d'obus dans la paroi du ventricule gauche du cœur; ayant finalement présenté des symptômes de suffocation et d'angoisse précordiale; opération, extraction, suture au catgut; guérison.

Raspail ⁽²⁾ a enlevé chez un de ses blessés, présentant une gêne respiratoire considérable, un éclat d'obus fiché dans la paroi antérieure du ventricule gauche au niveau de sa base; extraction; pneumothorax. Pas de drainage et suture au catgut. Guérison sans incident.

R. Le Fort ⁽³⁾, éclat de grenade dans la cavité du ventricule gauche, conservé depuis dix mois; oppression, dyspnée d'efforts, érétisme cardiaque. Résection des quatrième et cinquième côtes, volet à charnière externe. Incision du ventricule gauche, extraction de l'éclat, suture de fil de soie. Pas de drainage, suites simples; guérison.

Barbier et Goujon ⁽⁴⁾ ont opéré un blessé, au vingt-troisième jour de sa blessure, avec projectile intracardiaque fixe, par la péricardiotomie thoraco-abdominale médiane; extraction, suture au catgut; guérison.

L'évolution postopératoire est presque toujours accompagnée de réaction du côté des poumons, de la plèvre ou du péricarde; la guérison peut en être retardée pendant plusieurs mois. Sur 41 cas ⁽⁵⁾, Simon ne trouve que 2 cas sans complications, péricardite, pleurésie séreuse ou purulente; Paul Delbet relève 37 cas de projectiles; 18 non opérés ont donné 4 morts et 14 guérisons et 19 opérés ont donné 9 morts et 15 guérisons ⁽⁶⁾. Le Fort a enlevé, en 1918, 11 corps étrangers au cours de 9 interventions, dont 7 intrapariétaux et 2 cavitaires; il a eu 8 guérisons et 1 mort. Dans une statistique des cas

(1) L. BAZY, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1919, p. 620.

(2) RASPAIL, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 30 mars 1918, p. 581.

(3) R. LE FORT, *Bull. et Mém. Acad. de méd.*, 1918, t. LXXX, p. 147.

(4) BARBIER ET GOUJON, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 18 déc. 1918, p. 1769.

(5) SIMON, *Deutsch. Zeitsch. f. Chir.*, t. 115, p. 256.

(6) R. LE FORT, *Bull. et Mém. Acad. de méd.*, 1918, t. LXXX, p. 147.

opérés, Pierre Duval (1) trouve 16 projectiles *pariétaux* avec 14 guérisons et 2 morts, tandis que 23 projectiles pariétaux non opérés ont donné temporairement, au moins, 23 guérisons. Pour les projectiles *cavitaires*, sur 23 cas 10 ont été opérés avec 7 morts, 13 n'ont pas été opérés et ont donné 12 guérisons et 1 mort. La statistique de Schneider porte sur 11 cas de projectiles extraits avec 9 guérisons, soit une mortalité de 18 %.

Petit de la Villéon (2) a appliqué son procédé d'extraction des corps étrangers du poumon par la pince sous l'écran radioscopique, à certains corps étrangers du cœur. Les 15 blessés qu'il a opérés par ce procédé avaient un éclat simplement incrusté dans les parties les plus superficielles du myocarde (projectiles cardiopéricardiques gauches) et séparé de la cavité ventriculaire par une barrière de tissu musculaire épaisse de 8, 10, 12 millimètres. Après avoir traversé tout le poumon gauche de dehors en dedans, en poussant la pince toujours fermée et prudemment maniée, l'éclat était abordé, saisi, mobilisé, extrait. L'intervention pratiquée sous anesthésie générale durait de deux à huit minutes; les résultats immédiats et éloignés ont été remarquables; les blessés se sont levés le troisième, quatrième et cinquième jour et ont guéri avec *restitutio ad integrum*.

Certains corps étrangers, en particulier les projectiles péricardiques et myocardiques superficiels gauches, confirmés par une double radiographie droite et gauche, pourraient être extraits à la pince sous écran radioscopique suivant la méthode de Petit de la Villéon (3).

Morestin (4), Mauclaire, Pierre Delbet et René Le Fort font des réserves sur le siège réel des corps étrangers dans la paroi cardiaque; ce dernier, qui a enlevé 8 corps étrangers cardiaques et une vingtaine juxtacardiaques, prétend qu'il est impossible d'affirmer la présence de corps étrangers dans la paroi cardiaque tant qu'on ne l'a ni vue ni touchée du doigt.

(1) P. DUVAL, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918, p. 1968.

(2) PETIT DE LA VILLÉON, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 28 mai 1919.

(3) IDEM, *Ibid.*, 20 mars 1918, p. 577.

(4) MORESTIN, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 20 mars 1918, p. 577.

Contusion du cœur.

Les exemples n'en sont pas rares, mais ils n'ont pas encore donné lieu à des interventions sur le cœur lui-même, à part le cas de Mausell-Moulin qui opéra une contusion du cœur compliquée d'un hémopéricarde.

Les degrés des lésions peuvent être précisés par l'expérimentation et la chirurgie. L'expérimentation a montré que sur un thorax flexible on peut, par contusion, provoquer des suffusions sanguines du myocarde, véritables hématomes témoins de ruptures musculaires, avec ou sans hémopéricarde concomitant. Les lésions musculaires évoluent vers la cicatrice fibreuse sans régénération musculaire, et même vers une dégénérescence graisseuse, et ainsi est constituée une cardiopathie. La chirurgie constate le même facteur adjuvant, la flexibilité du thorax. Des lésions du myocarde ont été provoquées par coup de pied de cheval, par chute sur le côté gauche et même sur le siège, et par coups de baïonnette non perforants (contusion directe).

Les lésions immédiates sont des ruptures valvulaires, des hématomes valvulaires ou sous-endocardiques, des hémopéricardes, des ruptures totales du cœur. Kugel a rapporté le cas d'une déchirure de l'oreillette droite sans lésion des parties molles ou osseuses.

Secondairement, on a observé des péricardites séreuses ou purulentes et un pneumopéricarde [à l'auscultation (bruit du moulin) des lésions valvulaires dont l'origine est indéniable] : rupture de valvules, endocardites et même des anévrysmes aortiques (Hiller, Dupuis, Bourquin et Joachim). Les cas très graves se terminent très rapidement par la mort. Mais les hémopéricardes méritent d'être traités comme ceux des plaies du cœur. Quant aux lésions valvulaires survenant sur un orifice par ailleurs normal, elles pourraient peut-être bénéficier d'une intervention quand la chirurgie intracardiaque sera plus avancée, mais elles se traduisent surtout par des insuffisances qui sont facilement compensées. von Sacken et Shultze rapportent 11 cas de lésions contondantes du thorax concernant les soldats commotionnés ou traumatisés sans aucune plaie extérieure et qui guérissent avec des séquelles.

CARDIOLYSE.

Cette opération, qui consiste à libérer les adhérences pathologiques entre le cœur et les organes voisins, comprend actuellement des interventions différentes qu'il faut distinguer. Tout d'abord, c'est la *cardiolyse endopéricardique* de Delorme (1). Elle consiste à libérer les adhérences entre les deux feuillets péricardiques; les adhérences sont en général intimes, leur dissociation est difficile, elle peut à tout instant léser le muscle cardiaque. Elle est grave même si l'on se sert pour l'exécuter des appareils à pression différentielle. Elle ne met pas l'opéré à l'abri des récidives par adhérences secondaires. On signale bien, au cours d'opérations secondaires sur le cœur, la présence d'adhérences péricardiques, mais si elles sont lâches, elles fatiguent peu le cœur et elles sont généralement récentes. Quand elles sont anciennes, elles sont intimes et alors elles sont dangereuses, mais leur dissociation est difficile et le moyen d'empêcher la récurrence de ces adhérences dissociées dans toutes les séreuses est un problème que la chirurgie n'a pas encore résolu. Je m'y suis appliqué, et les autoplasties non séreuses comme les enduits à base de paraffine ne m'ont rien donné de probant. Carl Beck l'a exécutée. Rehn (2) a opéré deux enfants dont l'un dut subir une deuxième intervention. Je n'en connais pas les résultats.

2° La *cardiolyse extrapéricardique* ou péricardiolyse libère les adhérences entre le feuillet externe du péricarde et le tissu cellulaire du médiastin. Pour remédier aux dangers d'adhérences nouvelles, Rehn propose une greffe graisseuse ou une greffe d'un fragment de *fascia lata*, entre le péricarde et le tissu cellulaire médiastinique (3).

3° L'opération imaginée par Brauer de Marburg et pratiquée, pour la première fois, par Petersen (4), le 1^{er} avril 1902, vise les médiastino-péricardites adhésives et consiste en une *thoracolyse cardio-péricardique*. Son temps principal est une libération des adhérences du

(1) DELORME, *Acad. de méd.*, 1898.

(2) REHN, *Traité de Chirurgie*, 1917, t. III.

(3) BRAUER, *Munch. med. Woch.*, 1902, t. XLIX, p. 982.

(4) PETERSEN, *Natur. u. Med. Verein. in Munch. med. Woch.*, 24 juin 1902, p. 1072.

péricarde au *plastron sterno-costal*. En réalité, il existe dans ces cas symphyse cardiaque avec pleurite et médiastinite adhésive. Sa gravité réside dans la solidité des adhérences entre les différents plans qui fixent le cœur au thorax. La diastole et la systole sont entravées, un surcroît de travail conduit fatalement à l'insuffisance cardiaque avec myocardite. En supprimant le *plastron costal*, point fixe, on rend au cœur sa mobilité générale.

Sous anesthésie locale autant que possible, on pratique un volet à charnière externe suffisant pour aborder les troisième, quatrième et cinquième côtes, qui sont réséquées depuis le sternum jusqu'à 4 ou 10 centimètres. Ici, les chirurgiens diffèrent d'avis : la *résection sous-périostée* a l'avantage de ménager la plèvre, ce qui a son importance chez des malades très affaiblis et asystoliques, mais elle permet la reproduction des côtes. Fritz Koenig a trouvé, deux ans après l'opération, un *plastron flexible*. La *résection totale* serait plus certaine dans son résultat éloigné. Dans deux de mes opérations, j'ai laissé le périoste postérieur; il semble actuellement que la *résection costale* et celle du périoste des faces antéro-latérales suffisent et que le périoste postérieur, bien gratté, ne reproduirait que des parcelles osseuses insuffisantes à la reconstitution d'un *plastron solide*. Le lambeau est suturé, mais j'insiste sur son drainage.

En 1914 (1), nous trouvions 35 cas dont 27 établissaient une moyenne de 14.5% de mortalité et de 25% d'échec dont les deux tiers par erreur de diagnostic. Dans 22 cas l'amélioration était très nette, bien que tardive; les palpitations cessent, le pouls paradoxal, les troubles hépatiques avec leur cortège habituel d'œdème, d'*ascite*, de stase veineuse, disparaissent, et les malades peuvent, dans une certaine mesure, se rendre à leurs occupations. E.-S. Smith vient de citer un cas remarquable d'*ascite chronique* avec symphyse, guéri depuis trois ans.

La mort opératoire est due à des opérations trop tardives et il semble que les résultats éloignés dépendent de l'état du malade au moment de l'opération.

(1) TOFFIER, *État actuel de la chirurgie intrathoracique*, 1914, pp. 125-126, Paris, Masson.

Quelques modifications ont été proposées à l'opération de Brauer par Thornburn ⁽¹⁾, qui ajoute à la résection des côtes celle du tiers inférieur du sternum; son jeune opéré était encore guéri trois ans après. Les cas apportés par Thornburn sont au nombre de 18 dont 6 complètement guéris par l'intervention; pour les autres les résultats étaient encourageants. Cette résection est dangereuse; nous savons que le plastron costal manquant de point d'appui peut s'enfoncer et gêner le fonctionnement du cœur. On peut compléter la brèche costale par la résection des parties molles des espaces intercostaux.

Élargissant ces indications des libérations du cœur par chondrectomie, on a voulu l'appliquer aux cas d'hypertrophie asystolique par lésions valvulaires où l'organe est à l'étroit dans le thorax (HIRTZ) ou dans les cas de symphyse pleurale double donnant les mêmes accidents que les symphyses péricardiques (gêne du mouvement des languettes pulmonaires). Vaquez et Pierre Delbet ont conseillé et exécuté cette opération, qui leur a donné un résultat ayant duré plusieurs années. J'ai opéré moi-même deux malades asystoliques à La Pitié, sans résultat, mais je crois que dans ces cas, le degré avancé de la myocardite ne permettait guère d'issue favorable; ce qui m'a frappé c'est la bénignité de l'opération faite sous anesthésie locale, même dans les cas d'asystolie vraiment extrême chez les malades jeunes.

En réalité, la pierre d'achoppement de ces cardiolyse sont les erreurs de *diagnostic*. Les adhérences péricardiques et médiastinales, même avec l'aide de la radiographie, sont l'objet de confusions nombreuses; les plus expérimentés s'y trompent et les difficultés paraissent souvent insurmontables.

La rétraction systolique large et puissante de la paroi et le choc diastolique de la pointe sont les meilleurs signes. Nos interventions seront suivies de meilleurs résultats quand on nous présentera des malades avec le diagnostic exact d'adhérences péricardo-médiastinales.

(1) THORNBURN, *Brit. Med. Journ.*, 1910, I, p. 10. VAQUEZ, Les orientations nouvelles de la chirurgie cardiaque. (*Acad. de méd.*, 1920.)

Voici, à propos du rôle du péricarde dans le fonctionnement du cœur, quelques faits expérimentaux et cliniques qui peuvent être suggestifs :

PÉRICARDIECTOMIES.

Mayzoni (1912) fit des expériences pour démontrer que la vie était encore possible après une péricardiectomie totale ou partielle, telle qu'elle est indiquée dans l'extirpation des tumeurs malignes de la paroi thoracique. Dans ses sept expériences, les animaux survivent à une péricardiectomie partielle et étendue (1).

Parlavacchio, sur les chiens ; Ancerio, sur les lapins, ont démontré que les extirpations étendues, *presque totales*, du péricarde étaient compatibles avec la vie mais que cette intervention était invariablement suivie d'une hypertrophie du ventricule gauche et de l'amaigrissement général de l'animal. Il est à noter que les extirpations étendues avec ablation de toute la paroi péricardique antérieure et gauche sont mieux tolérées que les excisions partielles qui donnent lieu à des adhérences entre le péricarde et le cœur. Après les extirpations étendues, la cavité péricardique se change en une annexe de la cavité pleurale gauche. Cette péricardiectomie, d'après Parlavacchio, doit trouver son application dans les tumeurs du thorax et dans certains cas de péricardite purulente chronique.

Techniquement, Mayzoni expose le cœur librement sans tenter d'éviter l'ouverture de la cavité pleurale gauche. Il vaut mieux, dit-il, sacrifier le nerf phrénique gauche que de le détacher du péricarde ou de tenter la conservation de l'insertion verticale du péricarde en relation avec le nerf.

Le recouvrement de grosses pertes du péricarde au moyen de lambeaux de *fascia lata* a été proposé par Henschen d'après ses expériences sur les animaux.

Dans la littérature médicale on trouve des cas d'*absence congénitale* du péricarde qui démontrent que la vie est compatible malgré cette absence. Ainsi, Faber a rassemblé 10 et E. Ebstein 32 cas auxquels il faut ajouter les 2 faits de M. Plaut. L'absence complète a été

(1) JOHNSON, *Opérations thérapeutiques*, vol. III.

constatée dans 3 cas. Writing a opéré une ectropie (diverticule) du péricarde chez un garçon de 3 ans.

Enfin le cœur peut *se luxer* et continuer de fonctionner. Sultan ⁽¹⁾ a rapporté le cas d'une tentative de suicide d'un sujet qui s'était jeté d'un étage. Il vécut cinq jours. En plus des différentes lésions on trouva à l'autopsie le cœur complètement *en dehors du péricarde*. Le cœur était sorti à travers une déchirure du péricarde large de 14 centimètres appliqué intimement au nerf phrénique. Il s'agissait par conséquent d'une luxation réelle du cœur.

Lésions médicales du cœur.

CHIRURGIE DES ORIFICES.

Chercher si quelques cardiaques peuvent bénéficier de la chirurgie, tel est le but de ce chapitre. Nous ne sommes, à cet égard, qu'à la période d'expérimentation. La question n'est pas cependant nouvelle ; en 1902, Lauder Brunton ⁽²⁾, à l'autopsie d'un rétrécissement mitral pur, affirme que l'incision de la stricture aurait pu guérir cette enfant dont toutes les autres parties du cœur et l'organisme entier étaient en parfait état. Depuis cette époque, Harvey Cushing ⁽³⁾ avait provoqué et guéri chirurgicalement des lésions valvulaires expérimentales ; Bernheim ⁽⁴⁾ et Haecker ⁽⁵⁾ puis Schepelmann ⁽⁶⁾ auraient tenté quelques expériences ; Carrel ⁽⁷⁾ et moi, en 1912, avons expérimenté sur cette question, et Vaquez ⁽⁸⁾ vient d'appuyer nos conclusions.

L'anatomie pathologique et la clinique démontrent que de toutes les lésions orificielles, celles qui pourraient bénéficier plus certainement d'une intervention, sont surtout les *rétrécissements* orificiels. De notre enquête, il résulte que le rétrécissement *mitral pur*, tel que

(1) SULTAN, *Brun's Beitr. z. klin. Chir.*, t. L, p. 491.

(2) LAUDER BRUNTON, *The Lancet*, 1902, t. I, p. 362.

(3) HARVEY CUSHING, *Journal of Medical research.*, 1908, vol. XVII, p. 471.

(4) BERNHEIM, *Bull. John Hopkins Hosp.*, 1909.

(5) HAECKER, *Arch. f. klin. Chir.*, 1907, t. LXXXIV, p. 1080.

(6) SCHEPELMANN, *Arch. f. klin. Chir.*, 1912, t. XCV, p. 739; *Deutsch. Zeit. f. Chir.*, t. CXX, Hft. 4.

(7) CARREL et TUFFIER, *Presse médicale*, 4 mai 1914.

(8) VAQUEZ, *Acad. de méd.*, 1920.

celui de Brunton, que certains rétrécissements *aortiques*, pourvu qu'ils soient vraiment *valvulaires* et caractérisés par une adhérence entre les bords libres des valvules, avec un épaissement de leurs bords, et les rétrécissements de l'*artère pulmonaire* valvulaire par soudure des bords, enfin, peut-être certains rétrécissements tricuspidiens seraient les seuls accessibles à la chirurgie. De ces lésions, la clinique démontre que celles qui provoquent des troubles graves ou quelquefois mortels à brève échéance sont les *sténoses aortiques* et *pulmonaires* dans certaines formes progressives à marche rapide.

Nous avons précisé les dangers de l'opération : c'est d'abord la *blessure des artères coronaires* à leur origine, entre leur naissance et la bifurcation. Les *hémorragies* sont surtout à craindre dans les plaies normales à la paroi sur les ventricules et surtout dans celles de l'oreillette droite; nous avons indiqué ailleurs le moyen d'y remédier par compression des veines caves, par compression de l'oreillette (Haecker), par la traction du cœur en avant et en dehors, manœuvre dangereuse, qui coude la veine cave, gêne ou arrête la circulation des coronaires et peut arrêter le cœur, enfin par le pincement de tout le pédicule cardiaque, ou la ligature élastique simultanée des deux ventricules. La compression du pédicule veineux nous a paru la moins dangereuse.

L'*entrée de l'air dans les artères* est moins grave pour le ventricule droit que pour le ventricule gauche, qui peut emboliser les gaz dans les artères coronaires. Enfin, les dangers des *thrombus* sont rares et dus à une suture imparfaite.

Nous avons ensuite montré les *zones dangereuses*, naissance des coronaires, cloisons auriculo-ventriculaires, surtout près du bord gauche du cœur, base de l'oreillette droite; en somme la région des ganglions cardiaques et du faisceau de His. Les parois ventriculaires, la pointe du cœur, les parois des gros vaisseaux peuvent, au contraire, être incisées, suturées et même devenir le siège de transplantations vasculaires; ce sont les *zones maniables*. Enfin, nous avons également précisé *pendant combien de temps* on peut arrêter la circulation dans les *cavités* du cœur et dans la *paroi* cardiaque elle-même; le pédicule artériel peut-être comprimé pendant quarante-cinq secondes, l'artère pulmonaire et l'aorte deux minutes et demie, et jusqu'à sept minutes si l'on injecte dans une artère se rendant au cerveau la solution oxygénée de Ringer et si l'on introduit dans le ventricule gauche quelques

gouttes d'adrénaline au millième. La compression la mieux tolérée est celle des deux veines caves (jusqu'à dix minutes en injectant dans les carotides une solution oxygénée). Dans la paroi cardiaque elle-même, l'arrêt de la circulation ne doit pas dépasser une à deux minutes.

Les opérations ainsi pratiquées ont été la *valvulotomie interne*, section de la valvule de dedans en dehors par une pénétration, soit au voisinage de la sténose, soit en un point éloigné.

Dans le rétrécissement mitral, on peut arriver par deux voies sur le diaphragme valvulaire sténosé : directement par l'oreillette (méthode de Rosenbach) ⁽¹⁾, indirectement par la paroi du ventricule. Par une voie plus directe, les valvules mitrales ou tricuspides peuvent être atteintes par *cardiotomie*. La voie ventriculaire est préférable, l'hémorragie de l'oreillette, dont la paroi est friable, est plus difficile à tarir.

Brunton sectionne la plus grande partie de la valvule avec un ténotome. Cushing, en 1908, suit la même méthode; il s'est servi du crochet dans ses expériences et conclut que la transformation d'un orifice rétréci en un orifice insuffisant est une amélioration considérable et qu'une telle opération peut être tentée chez l'homme avec succès; Bernheim répète cette expérience; Haecker pratique une large ouverture des ventricules; Schepelmann sectionne les muscles papillaires avec un chordotome boutonné. Dans cette opération aveugle, les zones dangereuses du cœur risquent d'être lésées; une excision des valvules à ciel ouvert par incision plus large nous semble préférable. Si l'on sectionne simplement le diaphragme, il est préférable de fixer une des valvules latérales à la paroi ventriculaire, pour éviter la coalescence de la réunion secondaire.

J'ai observé, en 1912, chez un jeune homme, un rétrécissement aortique progressif, rapide et grave. Sur la demande réitérée de son médecin, je me décidai à l'explorer. Le frémissement était intense; j'arrivai sur le rétrécissement, je fis une dilatation progressive, très aisément, en introduisant lentement le petit doigt dans l'anneau rétréci, les vibrations étant, sous le doigt, extrêmement vives; je me gardai bien d'en essayer la section, la question expérimentale ne me

(1) ROSENBAACH, in Jaeger, Leipzig 1913

paraissant pas assez avancée. Je pensais n'obtenir aucun résultat. Mon malade guérit en quelques jours; il fut temporairement amélioré, et il vit toujours. Je l'ai revu il y a 5 mois (Tuffier et Carrel).

Doyen a tenté d'intervenir par une cardiotoromie sur un sujet considéré comme atteint d'un rétrécissement mitral; à l'opération on constata une communication interventriculaire, le malade succomba quelques moments après.

Nous avons surtout étudié expérimentalement la *valvulotomie externe* et l'élargissement de l'anneau. La section des valvules est un moyen aveugle; nous lui avons préféré la mise en place d'une pièce constituée par une paroi prélevée dans l'artère fémorale. (Voyez pour détails le mémoire original.)

L'asepsie ordinaire est nécessaire; l'incision dans un espace intercostal, depuis le sternum jusqu'à la partie postérieure de l'aisselle, est la meilleure. La pièce est cousue à l'aiguille de Carrel et à la soie, de façon à être froncée et à pouvoir se distendre par la pression de dedans en dehors. La *suture* est faite presque complètement à la surface de l'aorte ou de l'artère pulmonaire, au point exact où la section sera faite. Quand il ne reste plus que deux ou trois points de suture pour la parfaire, on pratique, à travers ce petit orifice, la section valvulaire; à ce moment, on arrête la circulation, et en cinq secondes on achève la suture. Ce patching agrandit l'orifice sans qu'on redoute le thrombus, la pièce étant pourvue de son endothélium. L'expérience ne réussit pas chez les vieux animaux, à cause du shock et de l'état friable du myocarde. L'anesthésie générale, avec l'appareil Meltzer, est utile, nous avons insensibilisé à la cocaïne le péricarde et la surface du cœur.

Le choc est évité en maintenant les animaux à une température uniforme, 38° à 40°, et en empêchant la production de réflexes cutanés. Des compresses de soie fine, enduites de vaseline, sont utilisées comme champs. Pour éviter les arrêts de circulation, il faut maintenir, dans la région du cœur, une *humidité chaude*. Pour éviter l'hémorragie, l'aide peut pincer de la main gauche les deux veines caves, ou passer une pince courbe au niveau du pédicule veineux. Il se produit un arrêt de la circulation intracardiaque. L'incision du ventricule ne présente rien de spécial. Les sutures sont faites à points séparés avec de la soie très fine pour ne pas léser l'endocarde. La plaie est fermée sans aucun drainage.

Les soins postopératoires sont très importants. Une température isotherme et une aération parfaite sont nécessaires (37°).

Nous avons publié les résultats obtenus avec les photographies des pièces. Ils n'ont qu'une valeur expérimentale.

Tumeurs primitives du cœur.

Comme les lésions des orifices du cœur, les tumeurs *primitives* n'ont pas encore bénéficié de la chirurgie; ce sont des constatations nécroscopiques. Certaines observations sont cependant bien suggestives au point de vue chirurgical. Tout d'abord regardées comme des curiosités, elles sont actuellement ⁽¹⁾ connues et classées. Toutes les variétés de tumeurs ont été signalées; les unes bénignes comme des fibromes, des lipomes, des myxomes et des myomes; les autres malignes comme les sarcomes et les carcinomes; on a beaucoup discuté sur la nature des *myxomes*; certains histologistes les regardent comme des thrombus plus ou moins organisés fixés sur une valvule ou sur la paroi endocardique; d'autres en font de véritables néoplasmes. Enfin Jaffé montra qu'il s'agissait dans ces cas d'un myome œdématié. Ils sont situés plus fréquemment dans le cœur gauche et surtout dans l'oreillette près de l'insertion de la valvule mitrale; *ils varient* du volume d'une cerise à celui d'un poing et davantage; ils provoquent du côté du myocarde une hypertrophie et ils peuvent se compliquer de productions secondaires emboliques.

En réalité le *diagnostic* de tumeurs primitives du cœur n'a jamais été fait pendant la vie, et l'ensemble des symptômes est celui des lésions cardiaques avec hypertrophie *sans cause*. Norton a essayé d'en dégager une symptomatologie suivant le siège qu'elles occupent :

1° Les tumeurs de l'oreillette droite s'affirmeraient par stase de la petite et de la grande circulation.

(1) SOLOMONI, *Trattato italiano di chirurgia*, vol. IV, Milano. Quoique très rares, elles se présentent sous la forme de *fibromes* (Rottmayer, Luschka et Zanda), de *lipomes* (Albers, Bauti, Bernet, Xandsford et Petrouli), de *myxomes* (Bamberger, Berthemm), Curtis, Debove, Robiotro, Raulowski, Petit, Robin, Salvioli, Virchow et Wiegand), de *myomes* (Cantelli, Rautzow, Martinotti et Reoklin, Strecker et Virohow), de *sarcomes* (Bodenhemur, Bottier, Deffaux, Ely Kaisrer, Lorme), de *carcinomes* (Dudley Cooper et Kingsford, Cresky et Stoganioff).

2° Les tumeurs pédonculées de l'oreillette gauche remplissent sa cavité et pénètrent parfois à travers l'orifice mitral dans le ventricule gauche; elles produisent des signes de rétrécissement et d'insuffisance bien compensés.

3° Les tumeurs occupant principalement le ventricule droit donnent les signes d'une angine de poitrine avec mort subite.

4° Celles du ventricule gauche et de ses valvules s'accusent par les signes d'une insuffisance aortique avec œdème.

Ce qui nous intéressait au point de vue chirurgical, ce sont les *rappports de l'insertion de la tumeur avec les parois du cœur* : quand, il y a quelque quarante ans, nous discussions l'opérabilité des tumeurs de la vessie, nous avions cherché leurs rapports avec la paroi vésicale, et nous avions à cet égard établi les trois variétés *pédiculées, implantées, infiltrées*.

Pour les tumeurs primitives du cœur, la précision de ces rapports est beaucoup plus importante encore. De la lecture des observations il résulte nettement que les tumeurs malignes sont au-dessus de nos moyens d'action, mais que certaines tumeurs bénignes, fibromes, myomes, sont nettement pédiculées, par conséquent anatomiquement opérables. Tant que nos moyens d'investigation ne seront pas assez pénétrants pour permettre le diagnostic, soit par les troubles fonctionnels, soit par les examens radioscopiques, cette constatation anatomique restera sans application pratique.

Certaines tumeurs primitives paracardiaques adhèrent intimement au péricarde et au cœur, entre autres, certains *kystes dermoïdes* du médiastin. J'ai opéré l'an dernier un de ces cas, qui présentait tous les signes d'une angine de poitrine très grave; mon collègue Vaquez avait diagnostiqué la présence d'un kyste. La résection des 2° et 3° cartilages costaux me fit découvrir un kyste dermoïde du volume des deux poings, rempli de sébum sous forme de graines; ses adhérences étaient totales et en dedans l'aorte, l'oreillette et le ventricule battaient, faisant paroi, sans interposition du péricarde; une partie de cette paroi était calcaire et étranglait le pédicule du cœur sur toute sa partie gauche. L'incision, le drainage et la désinfection me permirent six mois après de broyer par fractions la région calcaire qui ne s'éliminait pas. Cet opéré est aujourd'hui en bonne santé, sans augor pectoris; il ne lui reste qu'un trajet qui con-

duit sur une petite surface calcaire qui s'élimine spontanément. (Pièce présentée à la *Société de chirurgie*, 1920.) Ces kystes ne sont pas exceptionnels et sont toujours inextirpables.

De la réanimation du cœur.

Depuis 1898, époque à laquelle j'ai présenté la première réanimation du cœur par le massage de l'organe chez l'homme, cette manœuvre est entrée dans la pratique; je l'ai étudiée dans plusieurs mémoires et j'ai résumé l'état de la question en 1914, à Londres, à propos de la chirurgie intrathoracique. Je renvoie à ces publications pour les détails qui pourraient manquer dans ce chapitre. Cette méthode est basée sur des données physiologiques anciennes, dont j'avais vérifié avec Hallion l'exactitude avant ma première opération.

Le cœur est sensible aux excitations mécaniques par pression ou par piqure, par aspiration de ses cavités, par électrisation, par injection de liquide dans les oreillettes ou les ventricules. Si le muscle peut s'arrêter lorsqu'on le pique, l'observation de Baudet ⁽¹⁾ montre bien que le passage d'un point de suture suffit également à faire disparaître les battements normaux, de même les tractions sur des fils de ligature d'une plaie cardiaque. La pression rythmée des ventricules est, comme nous l'avons démontré, efficace et facile.

Cependant d'autres agents sont actifs ou adjuvants :

Expérimentalement, Morat ⁽²⁾ et Petzetakis ont ranimé un cœur arrêté en diastole par l'excitation électrique des accélérateurs. Réapparition des mouvements cardiaques au bout de 5 à 10 secondes. D'abord l'oreillette droite, puis l'oreillette gauche, puis, tout d'un coup, le ventricule reprennent leurs mouvements. Ils ont réussi à faire rebattre les cœurs arrêtés depuis plus de cinq minutes, le thorax étant ouvert et la respiration artificielle arrêtée.

Dans les réanimations du cœur, d'Halluin ⁽³⁾, Seucert ⁽⁴⁾ conseillent les injections concomitantes intravasculaires du chlorure de calcium,

(1) BAUDET, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1907.

(2) MORAT et PETZETAKIS, *Acad. de méd.*, 1917, t. LXXVII, p. 209.

(3) D'HALLUIN, *Thèse de Lille*, 1905

(4) SENCERT, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 11 déc. 1918, p. 1914.

qui auraient la propriété d'exciter l'endocarde; Pierre Duval ⁽¹⁾ substituerait une excitation physiologique de l'endocarde (solution saline, transfusion du sang dans le ventricule gauche) au massage du cœur, qu'il considère comme brutal; l'adrénaline agirait de même; d'autres, comme Maclaure ⁽²⁾, associeraient au massage les injections intravasculaires. La question est donc complexe, et voici en somme une série de manœuvres proposées pour obtenir la réanimation :

1° Manipulation (Panum, Blosh).

2° Piqûre (Watson, 1887).

3° Aspiration des cavités cardiaques pour diminuer la stase veineuse et relever la syncope cardiaque (Le Fort, Werzni de Nestbruk, 1882), Danon, Mills (1887), Zeut (1885), Pfeffer (1888-1889); aspiration pour embolie gazeuse (1885, Sera).

4° Électrisation cardiaque directe (Maclaure).

5° Injection artérielle directe à travers la carotide du côté du cœur pour remplir le cercle coronaire avec une solution de Locke (Spina, 1906) ou de transfusion du sang défibriné avec du peptone et de l'hirudine (Zeller, 1908).

6° Massage cardiaque en associant le massage cardiaque avec une injection saline artérielle et de l'adrénaline (Crile, 1900).

7° On a émis la suggestion, dans le cas d'embolie gazeuse du cœur, de pincer l'artère pulmonaire et d'aspirer l'air de ses deux branches suivant le même principe que pour l'opération de Trendelenburg. Cette opération ne fait pas partie de notre sujet; je l'ai d'ailleurs étudiée longuement dans ma chirurgie intrathoracique en 1914.

Le massage du cœur a été étudié pour la première fois expérimentalement par Schiff (1874); il agit : 1° en vidant mécaniquement les cavités cardiaques distinctes; 2° en créant une circulation artificielle; 3° en conservant la nutrition du myocarde par les vaisseaux coronaires; 4° en pompant artificiellement le sang et en rétablissant la circulation de la moelle et les centres nerveux; 5° en stimulant l'énergie du muscle cardiaque.

(1) PIERRE DUVAL, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918.

(2) MAUCLAIRE, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 1918.

Le massage du cœur est effectué par deux procédés : la pression sur la région thoracique précordiale *intacte* ; c'est le massage *indirect* ; l'abord et la prise du cœur à travers le péricarde ; c'est le *massage direct*. La pression rythmée du cœur à travers la paroi thoracique est possible ; mais c'est une méthode imprécise et dont on ne peut mesurer l'efficacité ; c'est au massage direct que j'ai eu recours.

Il nécessite l'abord du cœur ; trois voies ont été employées : la voie *thoracique*, la voie *sous-diaphragmatique* et la voie *trans-diaphragmatique*.

Voici comment j'ai procédé chez mon premier malade (1) : j'incisai rapidement le quatrième espace intercostal gauche en dehors du sternum, puis, par cette brèche, j'introduisis deux doigts en arrière du cœur, le pouce en avant ; par des pressions modérées et rythmiques, je ranimai le muscle. L'année suivante, à l'Académie, je décrivis avec Hallion la technique, c'est-à-dire la pression douce, progressive des ventricules, le rythme d'environ 40 à 60 par minute, la durée d'environ dix minutes, la cessation lorsque la contraction cardiaque a apparu. La reprise du même mouvement si le cœur s'arrête de nouveau. Plus tard nous avons même fait construire un appareil permettant de continuer ce massage pendant une heure et au delà. Chacune de ces recommandations avait son importance ; la pression de l'oreillette est dangereuse, car elle s'adresse à une région dont le traumatisme peut arrêter le cœur. Lefort l'aurait constaté cliniquement ; la pression des ventricules accélère les battements du cœur, tandis que la pression des oreillettes les ralentit ; la souplesse de la pression a son importance, puisque Nosslé a trouvé des hémorragies du myocarde témoins de sa contusion ; le rythme empêche le cœur de se fatiguer ; la cessation après dix minutes est évidemment trop courte, puisque Jeanbrau signale un cas de réanimation après trente minutes d'efforts, et Lenormant après une heure, mais sans succès définitif ; nous en verrons la raison. Plus tard, d'Halluin a étudié la valeur des contractions fibrillaires du muscle avant ou pendant ce massage et en a fait très justement un élément de pronostic défavorable, sinon fatal.

(1) TUFFIER et HALLUIN, De la compression rythmée du cœur dans la syncope chloroformique. (*Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 29 oct. et 2 nov. 1898, p. 988.)

La voie *sous-diaphragmatique* aborde le cœur par une incision médiane sous-xiphôidienne; dans les cas de laparotomie, elle est tout indiquée; elle permet l'abord du cœur par sa face postérieure à travers le muscle diaphragme généralement *relâché*. Tomaselli a même proposé la même manœuvre sans ouvrir le péritoine. La main appuie la région des ventricules contre la paroi sternale et continue ainsi une pression douce et rythmique. Depage a pratiqué le massage bimanuel.

Par la voie *transdiaphragmatique*, le muscle diaphragme est, en plus, *fendu* au-dessous du péricarde; la main est largement enfoncée derrière le cœur, le pouce en dessus, les doigts en dessous et la pression rythmée est effectuée.

Ces trois voies ont leurs indications: la voie thoracique est très-rapide, même avec une résection chondrale; elle est tout indiquée si la plèvre est déjà ouverte. Si la syncope survient au cours d'une laparotomie, la voie sous-diaphragmatique s'impose; si le diaphragme est contracturé (Green, Sencert, Gross), il faut l'inciser et passer par voie transdiaphragmatique (Mauclair). La preuve expérimentale de l'efficacité du massage du cœur sur la circulation générale a été démontrée par Wrédé, qui, injectant après la mort une matière colorante dans la jugulaire, la retrouva après massage dans les artères et jusque dans la veine porte. Non seulement il remplirait le système circulatoire, mais son action sur l'endocarde provoquerait un réflexe de contraction.

Cependant, des *injections de liquide* dans les veines, dans les artères ou dans le cœur même ont été pratiquées pour aider et à la contraction cardiaque et au rétablissement de la circulation. (Liquide de Locke, sérum artificiel.)

L'injection de solution saline ou adrénalinée *dans les veines* et dans les artères a été effectuée souvent de la carotide vers le cœur par Spince, 1906. (Solution de Locke), par Zeller, 1908, pour injection du sang défibriné et de l'hirudine; j'ai moi-même dans un cas de syncope chloroformique injecté du sérum artificiel dans l'extrémité distale de la carotide et j'ai en même temps pratiqué le massage du cœur, espérant d'ailleurs vainement désintoxiquer le bulbe. Il est certain que, expérimentalement, le passage d'une solution salée tiède dans l'endocarde peut réveiller les contractions cardiaques, puisque

Kuliabko, en 1902, sur un cœur d'enfant de 3 mois mort depuis 24 heures, aurait pu ramener ainsi des contractions complètes du muscle pendant plus d'une heure. En France de nombreuses propositions ou opérations ont été faites : Sencert, d'Halluin, Maucclair. La thèse de Mocquot a envisagé ces cas.

Les injections intracardiaques ont été proposées : 1° *sérum et médicaments*.

I. — Pierre Duval (Société de chirurgie, 1917) injecte dans le cœur 2 litres de sérum. Au premier litre, le cœur commence à s'animer; au second litre (sérum froid), le cœur s'arrête brusquement et définitivement. Plus récemment, 17 octobre 1918 (Société de chirurgie), le même auteur cite l'observation d'un blessé qu'il ranima par le même procédé et qui finit par mourir.

Gutig injecte aussi du sérum chaud dans le ventricule droit; le cœur bat, puis s'arrête.

Hesse (obs. 8) injecte 400 centigrammes de sérum dans le ventricule, le cœur s'arrête aussitôt.

Hédon et Gilis, se basant sur la nécessité de rétablir la circulation intracardiaque, ont proposé d'injecter du sang dans les artères coronaires.

On peut se demander si cette injection massive intracardiaque présente de réels avantages sur l'injection intraveineuse et si, d'autre part, outre la complication de sa technique, comparée à la simplicité de l'injection intraveineuse, elle ne présente pas d'autres inconvénients. D'Halluin, dans sa thèse, met en garde contre les dangers de cette manœuvre. Par ses expériences, il montre que, le cœur étant arrêté par dilatation aiguë, on peut le réanimer en incisant simplement la jugulaire ou l'oreillette. Ce n'est pas le cœur qui meurt le premier et on peut le faire revivre, alors que d'autres organes, le système nerveux en particulier, ont cessé de fonctionner.

Il vous paraît évident qu'une injection de liquide ou mieux encore de sang citraté, dans le système veineux seront de puissants adjuvants au massage.

Crile proposa de faire de la compression de l'abdomen et des membres pour augmenter la pression artérielle générale et celle des coronaires en particulier. Il y a joint l'injection d'adrénaline au

25 millièmes; sur sept cas, il a eu un succès complet et deux succès partiels.

II. — Mais si ces injections massives n'ont rien donné, l'action directe de *certaines produits excitomoteurs du muscle cardiaque* dans le muscle cardiaque ou dans les cavités ventriculaires ont donné des résultats intéressants.

Depuis 1909 cette méthode a été employée à plusieurs reprises par Rüdiger (1); le cas particulièrement suggestif fut celui d'un sujet ayant des symptômes d'insuffisance cardiaque mal compensée, chez qui au moment du début de l'agonie on fit une injection intracardiaque de strophantine; l'activité cardiaque s'accéléra et le malade vécut encore cinq mois.

Loewen et Sievers (Recherches expérimentales sur l'action de la respiration artificielle, massage du cœur, strophantine et adrénaline sur l'arrêt du cœur après occlusion temporaire de l'aorte et de l'artère pulmonaire dans ses relations avec l'opération de Trendelenburg) notent que sur sept animaux en expérience, quatre revécurent après une injection d'adrénaline dès qu'on libéra la constriction vasculaire; cependant trois d'entre eux moururent ultérieurement. Les résultats avec la strophantine furent moins favorables.

Esch (2) rapporte le cas d'un asphyxié grave pendant une opération de Wertheim (anesthésie au protoxyde d'azote après une injection préalable de morphine scopolamine). La respiration artificielle oxygène, massage cardiaque indirect et abdominal n'ont aucun succès, de même une injection de 1 c. c. d'adrénaline à un millième dans le muscle cardiaque malgré la continuation de la respiration artificielle et du massage cardiaque. Ce ne fut qu'après une nouvelle dose de 1 c. c. d'adrénaline dans le cœur que celui-ci reprit ses battements de lui-même; une demi-heure après la respiration reprit, l'aspect de la malade s'améliora, la perte de connaissance se maintint et le malade mourut 7 heures après. L'autopsie montra un pneumothorax gauche.

Laczo (3) chercha pendant une syncope anesthésique (éclampsie,

(1) RÜDIGER, *Münch. med. Woch.*, n° 4, 1909.

(2) Sur l'injection immédiate de substances médicamenteuses dans le cœur, en cas de menace grave de mort. (*Münch. med. Woch.*, 1916, n° 22.)

(3) LACZO, Embolie gazeuse dans l'éclampsie. (*Ztbl. f. Gyn.*, 1916, n° 16.)

accouchement au forceps) à pratiquer une injection d'adrénaline exactement dans le cœur; elle resta sans action. L'autopsie démontra la présence d'une embolie gazeuse due à l'opération.

Dörner ⁽¹⁾ présente le cas de reviviscence de l'activité cardiaque par trois injections intracardiaques de caféine et de digitaline chez un gelé. Les organes, les muscles et les nerfs fonctionnèrent de nouveau, la perte de connaissance persista, puis tout revint.

Szuhinsky ⁽²⁾ cite trois cas du champ de bataille, où la vie était sérieusement menacée; on pratiqua des injections immédiates dans le cœur. Dans deux cas l'action se produisit pendant deux à trois minutes, dans le troisième le danger de mort fut écarté par l'injection d'adrénaline, mais le blessé succomba par suite de l'opération.

Volkman ⁽³⁾ pratiqua chez un soldat sans connaissance avec des blessures multiples, sans réflexes, trois injections intracardiaques. Le blessé reprit connaissance, put répondre à toutes les questions, mais il succomba ultérieurement.

Sur 17 malades cités par Volkman, il obtint : 2 résultats durables (arrêt du cœur par l'anesthésie, hémorragie) 14 fois une amélioration passagère, 1 fois l'injection échoua; il conclut qu'on peut injecter la digitaline, la strophantine et l'adrénaline et peut-être des extraits hypophysaires; l'adrénaline est le plus puissant cardioto- nique et le plus rapide.

Heydloff ⁽⁴⁾ en fait une étude détaillée; il rapporte qu'une malade, au cours d'une opération césarienne, fit une syncope (arrêt du cœur, massage par voie abdominale impuissant, de même que la respiration artificielle); finalement il injecte 2 c. c. d'adrénaline à 1 pour 1,000; le cœur reprend ses battements; l'arrêt du cœur avait persisté pendant 5 à 6 minutes, la perte de connaissance dura 24 heures;

(1) DÖRNER, Un cas de reviviscence de l'activité cardiaque par des injections intracardiaques. (*Med. klin.*, 1917, n° 24.)

(2) SZUHINSKY, Injection intracardiaque dans un cas de danger de mort. (*Munch. med. Woch.*, 1915, n° 50.)

(3) VOLKMAN, Des injections intracardiaques dans le collapsus. (*Med. Klin.*, 1917, n° 24.)

(4) E. HEYDLOFF, Sur les tentatives de résurrection par l'injection intracardiaque dans les cas de syncopes anesthésiques. (*Monat. f. Geb. u. Gyn.*, t. 51, mai 1920, f. 5, p. 318.)

guérison sans incident; l'auteur regarde ce cas comme une intoxication par la scopolamine-morphine. (Injection intracavitaire.)

Il semble donc que nous ayons des moyens multiples de réanimation du cœur et qu'on peut isoler ou combiner ces moyens.

Les *injections intracardiaques* ne sont pas encore assez nombreuses pour permettre des déductions précises, mais les résultats sont intéressants. Le *massage du cœur*, au contraire, a fait ses preuves.

Si l'on s'en tenait au simple résultat obtenu par chacune de ces voies d'accès on donnerait de beaucoup la préférence à la voie sous-diaphragmatique, dont les succès sont certes les plus nombreux : 8 succès complets et 5 succès partiels sur 19 cas. Mais il faut tenir compte de bien d'autres facteurs qui sont surtout la durée de la syncope avant le début du massage, la cause de cette syncope, l'état du blessé et la gravité de l'opération. Les succès sont d'autant plus nombreux que le traitement est plus hâtif; malheureusement, la méthode n'est jamais employée que quand tous les autres procédés de réanimation du sujet ont été épuisés. C'est dans les dix premières minutes qu'elle est surtout efficace, et constituent un maximum. Nos tableaux et ceux de Mocquot, que j'avais publiés (p. 126) dans mon « Traité de chirurgie intrathoracique », démontraient nettement ces faits. Ils pouvaient être prévus. Pour réanimer un malade, il faut, lorsque la circulation se rétablira, que les organes soient encore capables de subir l'influx du sang; il est nécessaire que les lésions provoquées par l'anémie absolue soient encore réversibles; or, il est établi depuis longtemps que si le muscle cardiaque est un des tissus qui succombent le plus tard, s'il est l'*ultimum moriens*! le système nerveux subit des altérations irréversibles une quinzaine de minutes après la cessation de la circulation; le bulbe résiste le plus longtemps. Le muscle cardiaque, avec un courant actif de sang, peut reprendre ses battements rythmiques vingt-quatre heures après la cessation de la circulation; Wredé a pu, chez un malade, observer, une heure et demie après la cessation de la contraction cardiaque, une réanimation qui dura trois jours.

Les *indications* de cette méthode sont assez nombreuses : les syncopes pendant l'anesthésie, l'asphyxie, les syncopes pendant les opérations sur le cœur, enfin peut-être certaines formes d'embolie.

Cet arrêt du cœur survient pendant les opérations pour les plaies de l'organe : 1° à propos d'un simple contact d'un instrument avec le myocarde ou l'endocarde; 2° surtout pendant les tractions du cœur pour extérioriser; 3° au cours de l'opération, par épuisement du malade, l'action immédiate du massage sur l'organe rend ici son efficacité plus certaine; de nombreuses observations le prouvent.

Voici actuellement les statistiques fournies par l'emploi de cette méthode qui la font décidément rester dans la pratique. C'est une constatation qui m'est personnellement agréable, étant donnée la réprobation violente dont j'avais été l'objet à ma première communication.

Lenormant⁽¹⁾ a rapporté 25 cas de réanimation : voie sternocostale, 16 fois avec 12 échecs (75 %); 3 succès temporaires² (18.8 %); une guérison permanente 1 fois (6.2 %).

Ricketts⁽²⁾ rapporte 39 cas; dans 12 cas, les mouvements du cœur ont été rétablis d'une façon permanente, c'est-à-dire 34 % des cas. Dans un de ces cas heureux le cœur avait cessé de battre depuis vingt minutes. L'âge des sujets variait de 22 à 65 ans.

Nous-même, nous avons rapporté (*Chirurgie intrathoracique*, 1914, p. 68) notre statistique sur 55 cas, comprenant ceux de la thèse de Mocquot :

Voie thoracique	45 morts	1 guérison.
Sous-diaphragmatique . . .	43 —	41 —
Transdiaphragmatique . . .	8 —	1 —
Non indiqués.	6 —	— —
	42 morts	13 guérisons.

En 1914 j'arrivais aux chiffres suivants⁽³⁾ :

Sur 50 cas : 10 succès, 14 réanimations temporaires et 25 échecs. J'ai étudié dans quelles circonstances de durée de syncope, d'opération, de voie d'accès ces résultats avaient été obtenus.

(1) LENORMANT, *Revue de Chir.*, 1906.

(2) RICKETTS, *Amer. Med. Ass.*, 1906.

(3) Congrès de Londres, 1914, *Chirurgie intrathoracique*, p. 127.

Mauclore (1), rapportant une statistique globale et comprenant les chiffres de Cacovic (2), Mocquot (3), Juratz (4), Carleton (5), Bochus (6), Aubert (7), White (8), Wrede (9) et Weitz (10), constate que sur un total de 68 cas, il y eut 15 succès, 16 retours momentanés et 37 insuccès et qui se décomposent :

26 cas, méthode transcostale :	2 succès.
	4 succès momentanés.
	20 insuccès.
14 cas, voie transdiaphragmatique :	3 succès momentanés.
	11 insuccès.
28 cas, voie sous-diaphragmatique :	13 succès.
	9 retours momentanés.
	6 insuccès.

Ricketts rapporte 39 cas avec 12 succès permanents, 34 %.

Les insuccès sont dus principalement soit à une altération très marquée du cœur, ou à un massage trop tardif. La réanimation du cœur a donc fait de grands progrès; le massage du cœur et les injections intracardiaques sont deux moyens puissants; l'avenir nous dira leur valeur respective.

(1) MAUCLAIRE, *Bull. et Mém. Soc. de chir.*, 11 déc. 1918, p. 1914.

(2) CACOVIC, *Arch. f. klin. Chir.*, 1909, t. LXXXVIII.

(3) MOCQUOT, *Revue de Chir.*, 1909, t. XXXIX.

(4) JURATZ, *Munch. med. Woch.*, 10 janv. 1911.

(5) CARLETON, *Boston med. and Surg. Journ.*, 1^{er} juillet 1909.

(6) BOCHUS, *Mitt. u. d. Grenz. d. Med. u. Chir.*, t. XXVII.

(7) AUBERT, *Munch. med. Woch.*, 1909.

(8) WHITE, *Surg. Gyn. et Obst.*, t. IX, n° 4.

(9) WREDE, *Arch. f. klin. Chir.*, t. LI, 1913.

(10) WEITZ, *Deutsch. med. Woch.*, 18 mars 1915.

LA Chirurgie des gros vaisseaux

PAR

L. SENCERT

Professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Strasbourg.

En inscrivant la chirurgie des gros vaisseaux à l'ordre du jour de sa réunion de 1920, l'Association internationale de chirurgie n'a pas entendu remettre complètement sur le chantier l'étude de cet intéressant chapitre de chirurgie générale. Il eût d'ailleurs été complètement impossible au rapporteur de donner en trente ou quarante pages un aperçu de tous les problèmes chirurgicaux que soulève cette question. Elle n'a eu pour but, à mon sens, que de condenser en quelques pages les enseignements si nombreux que la guerre a apportés à l'étude des blessures des gros vaisseaux et de leurs suites. C'est donc à la seule étude des *blessures* vasculaires et de leurs suites *immédiates* et *éloignées* que je bornerai ce rapport, en passant d'ailleurs rapidement sur les notions courantes en 1914, pour m'arrêter surtout aux points de séméiologie et de traitement que l'immense expérience de la guerre a permis de préciser, de renouveler ou d'établir.

I. — LES BLESSURES DES VAISSEAUX

ÉTUDE ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

A. — LÉSIONS ANATOMIQUES

Projectiles de guerre, armes blanches, esquilles osseuses produisent sur les gros vaisseaux qu'ils rencontrent deux variétés de lésions : la plaie et la contusion.

1° Plaies des vaisseaux.

En dehors des simples piqûres, rares d'ailleurs et souvent méconnues, les *plaies des artères* sont des plaies partielles, des plaies totales, des perforations.

Les *plaies partielles* ou *latérales* sont produites par des agents vulnérants frappant le quart, le tiers externe du diamètre transversal du vaisseau. L'adventice, la tunique moyenne, la tunique externe sont brusquement déchirées. Si l'agent vulnérant est une balle ou un éclat de projectile explosif, on voit sur l'intima des déchirures étoilées plus ou moins étendues prolonger à l'intérieur du vaisseau les déchirures externes. Par suite de la rétractilité de la tunique moyenne, on voit s'écarter de plus en plus les lèvres de la plaie et se produire un petit changement dans l'axe du vaisseau, tel que le segment sus-jacent à la plaie et le segment sous-jacent s'inclinent l'un sur l'autre en formant un angle obtus dont la plaie occupe le sommet. Cette double action de la tunique moyenne, entraînant un agrandissement de la plaie artérielle et le maintien de sa béance, favorise la persistance de l'hémorragie.

Les *sections totales* sont plus fréquentes, même sur les gros vaisseaux, qu'on ne serait tenté de le supposer. Quand l'agent vulnérant est une balle ou un éclat d'obus, il produit souvent un véritable éclatement du vaisseau, avec broiement plus ou moins étendu de ses

parois. Il n'est pas exceptionnel de trouver les deux bouts arrachés, effilochés, frangés et éloignés l'un de l'autre de plusieurs centimètres.

On ne rencontre guère les *perforations* que sur les plus gros vaisseaux. J'ai vu cependant la carotide primitive, la fémorale commune, l'iliaque externe perforées par des balles ou des éclats d'obus. Les orifices sont d'autant plus petits que la vitesse du projectile est plus faible; ils siègent au milieu du vaisseau ou se rapprochent de l'un de ses bords, au point de se rejoindre presque, transformant la perforation en une large plaie latérale.

Sur les *veines*, les projectiles d'armes à feu produisent aussi des plaies latérales, des sections totales, des perforations. Moins élastiques que les artères, les veines se rompent peut-être plus facilement, et l'on trouve souvent une rupture complète de la veine satellite accompagnant une plaie partielle du tronc artériel. Les extrémités des tronçons veineux sont plus ou moins frangées et dilacérées.

Les plaies des artères et des veines sont, cela va de soi, très souvent associées. On peut trouver une perforation de l'artère, une perforation de la veine, une rupture complète des deux vaisseaux, une plaie latérale de chacun d'eux.

Un point intéressant en chirurgie de guerre, c'est la multiplicité des vaisseaux atteints par le même projectile. En même temps que l'artère principale et sa veine satellite, le projectile a déchiré sur un plan plus profond une collatérale, une branche de bifurcation, un vaisseau sous-jacent : tronc commun des interosseuses en même temps qu'humérale au pli du coude (QUÉNU), fémorale profonde en même temps que fémorale superficielle (P. DUVAL), vertébrale derrière carotide primitive (CHEVASSU), etc. J'ai vu, et tous les chirurgiens comme moi, de nombreux exemples de ces blessures complexes. Il n'est pas besoin de dire que cette multiplicité des lésions complique énormément les dispositions de l'hématome et du futur anévrysme.

Un point intéressant encore, c'est la possibilité pour un projectile arrivé à la fin de sa course de traverser la paroi antérieure d'un vaisseau ou d'une cavité cardiaque pour tomber dans la lumière du vaisseau et s'y déplacer. Telle cette balle de fusil, dont l'histoire a été racontée par Pozzi à la Société de chirurgie, laquelle traversa la paroi antérieure de l'aorte, tomba dans la lumière du vaisseau et

vint s'arrêter dans la fémorale d'où on la retira; telle cette balle atteignant, sur un blessé de ROCHER, à la fois la veine cave et l'aorte abdominale, y déterminant la formation d'un anévrisme aortico-cave et venant ensuite s'arrêter dans la veine rénale droite. Telle encore cette balle observée par DEBEYRE, laquelle, ayant pénétré dans la veine cave inférieure, gagna par elle le ventricule droit, d'où on ne put l'extraire. Telle enfin cette balle entrée probablement par le ventricule gauche, traversant la cloison interventriculaire, puis l'orifice auriculo-ventriculaire, pour gagner l'embouchure de la veine cave inférieure, où elle se déplaçait « comme une coque d'œuf sur un jet d'eau » avant que Pierre DUVAL ne réussit à l'extraire par une très brillante opération. Le nombre de ces projectiles migrants commence à être important. Ils constituent un chapitre un peu inattendu de l'histoire des blessures vasculaires.

2° Contusion des vaisseaux.

Le degré le plus simple de la contusion est celui dans lequel la lésion est limitée à la gaine vasculaire, sans que les tuniques moyenne et interne soient le moins du monde altérées.

Lorsqu'un agent vulnérant, piquant, tranchant ou contondant atteint la gaine cellulo-fibreuse d'une grosse artère et blesse les plexus sympathiques qu'elle renferme, il se produit instantanément une contraction réflexe de l'artère, limitée au voisinage de la partie blessée. L'artère contractée diminue de calibre au point de se rétrécir de moitié, s'immobilise et perd ses battements. On dirait un cordon plein comme un tendon ou un nerf. Au-dessus et au-dessous du point où la gaine est blessée, l'artère a conservé sa forme et son calibre normaux. La rapidité, l'intensité avec lesquelles se produit cette contraction vasculaire active, ainsi que sa durée, varient avec l'intensité de l'irritation sympathique, c'est-à-dire avec l'importance des lésions de la gaine vasculaire, leur étendue, le degré d'attrition des plexus et aussi, comme le fait remarquer LERICHE, avec l'irritabilité nerveuse du blessé. Ces faits, que connaissent bien les physiologistes et tous ceux qui ont expérimenté sur les vaisseaux, avaient aussi été remarqués, dès le début du siècle dernier, par les chirurgiens militaires, et LARREY écrivait que lorsqu'une grosse artère est à nu,

« elle se rétrécit fortement et s'allonge plus ou moins, se tordant sur elle-même par un mouvement spiroïde ». Cette vasoconstriction réflexe d'origine traumatique est bien, comme l'a dit DELBET, un phénomène banal. Elle n'avait, toutefois, jamais été observée avec autant de précision qu'au cours de cette guerre. Pourquoi faut-il qu'on l'ait désignée sous des dénominations qui ne peuvent qu'en obscurcir le sens ? Les termes de « stupeur artérielle » ou d' « inhibition segmentaire des artères », choisis par VIANNAY et par FIOLE, expriment en effet exactement le contraire de la réalité. Il ne s'agit ni d'inhibition ni de relâchement, mais d'un phénomène actif de vasoconstriction segmentaire.

La *contusion de l'artère proprement dite* se distingue de la contusion du sympathique périartériel. L'expérience de cette guerre a pleinement confirmé les données expérimentales de l'École du Val-de-Grâce, qui admettait trois degrés de contusion artérielle :

Dans le premier degré, la tunique interne seule est lésée : elle présente de « fines éraflures transversales qui semblent produites par la pointe d'une épingle qui aurait passé sur la face interne de l'artère » (DELORME). Dans un segment de fémorale enlevé par VIANNAY et minutieusement décrit par lui, « l'endartère est dépolie et présente, en outre, de petites taches ecchymotiques et des craquelures superficielles qui la strient transversalement ». Ces fines striations de l'intima sont en général sans influence sur le cours du sang dans le vaisseau. Elles peuvent, dans certains cas, provoquer la formation d'un thrombus. Dans le cas de VIANNAY, outre un caillot cruorique se détachant facilement sous l'eau courante, il y avait dans l'artère contuse de petits caillots aplatis et adhérents qu'un courant d'eau ne put détacher.

Dans le deuxième degré, la tunique interne et la tunique moyenne sont lésées. Les déchirures de l'intima s'enfoncent dans la média, dont les faisceaux musculaires et les travées élastiques sont rompus çà et là. Le thrombus est pour ainsi dire constant.

Dans le troisième degré, la tunique interne et la tunique moyenne sont circulairement rompues sur toute la circonférence du vaisseau ; elles se rétractent dans l'adventice, si bien que l'artère présente, au point contus, une sorte d'étranglement. La thrombose, est-il besoin de le dire, est fatale.

B. — ÉVOLUTION ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

LA PLAIE EXTÉRIEURE EST LARGE.

Sitôt le vaisseau ouvert, le sang s'écoule au dehors, et l'hémorragie externe est souvent assez importante pour entraîner la mort en quelques minutes. Quelques blessés échappent cependant à la mort immédiate. Le mécanisme de l'hémostase spontanée, en pareil cas, est trop connu pour qu'il soit besoin d'y revenir. La diminution de la pression artérielle, le ralentissement du cours du sang, la syncope sont des facteurs toujours signalés, peut-être secondaires. Le degré intense de contusion du vaisseau dans les plaies par projectiles de guerre me paraît un facteur capital. La lumière de l'artère est aveuglée par les franges de la tunique externe étirée au devant des tuniques internes rétractées dans leur gaine. Celles-ci, effilochées, frangées, laissent flotter des lambeaux qui s'accolent et, en oblitérant la lumière de l'artère, favorisent la formation du caillot. Les dispositions anatomiques de la plaie favorisent infiniment plus cette hémostase spontanée dans les sections totales que dans les sections partielles. Je n'insiste pas sur ces faits qui sont bien connus.

LA PLAIE EXTÉRIEURE EST ÉTROITE.

Les choses se passent d'une façon un peu différente, suivant que l'artère est seule blessée ou que la veine l'est aussi.

α) Le tronc artériel seul est blessé. — Sitôt la blessure produite, le sang tend à s'échapper du vaisseau et à se répandre autour de lui; le premier obstacle qu'il rencontre est la gaine celluleuse soutenue par les plans anatomiques voisins. La pointe du couteau, la balle n'ont point désorganisé cette barrière. Bridé par ces plans anatomiques intacts, le sang épanché au voisinage immédiat du vaisseau se coagule rapidement et le caillot oblitère la plaie artérielle à la façon du clou ou du bouchon de J.-L. Petit.

L'hémostase provisoire ainsi réalisée, on peut voir la cicatrisation de la plaie artérielle se faire spontanément. La réalité de cette répa-

ration anatomique spontanée a été démontrée par un certain nombre de constatations cliniques et opératoires. On a vu des blessés présenter pendant quelques jours, à la suite d'une plaie par balle passant par le trajet d'une artère, tous les signes stéthoscopiques d'une blessure artérielle et guérir complètement sans qu'on puisse, au bout de peu de temps, retrouver trace des souffles disparus. Bien plus, après LE JEMTEL, LEXER, HOTZ, MUEHSAM, bien d'autres encore, découvrant un paquet vasculo-nerveux pour y chercher une lésion nerveuse, ont trouvé l'artère coupée avec chacun des bouts bien cicatrisé, ou rétrécie de moitié par une cicatrice pariétale visible et perceptible au toucher.

Le plus souvent cependant, les choses ne se passent pas ainsi. Sous l'influence du coup de bélier systolique répété, le sang épanché hors du vaisseau tend de plus en plus à s'infiltrer hors de la gaine vasculaire, dans les espaces cellulaires et les interstices musculaires voisins. Une fois le décollement amorcé, l'infiltration se fait jusqu'à ce que la tension du liquide épanché soit égale à la tension artérielle. Ainsi s'est formé un hématome artériel diffus. Peu à peu, au contact des tissus limitrophes, le sang se coagule à la périphérie de l'épanchement. Le coagulum se rétracte, les prolongements irréguliers de l'épanchement se réduisent; l'ensemble prend une forme de plus en plus régulière. L'irritation que produit le caillot sur les tissus voisins aboutit à la formation d'une gangue œdémateuse périhématique, puis d'une véritable coque scléreuse et lardacée, qui s'individualise de plus en plus à mesure que l'hématome vieillit. Ainsi se constitue une ébauche de paroi qui a fait, à tort, considérer l'hématome comme un véritable anévrisme. En réalité, il ne s'agit encore nullement d'une paroi véritable, isolable et extirpable; jusqu'à la cinquième semaine au moins, cette coque réactionnelle se laisse enlever par la compresse qui évacue les caillots qu'elle contient. Il ne faut pas encore parler d'anévrisme, mais seulement d'hématome *enkysté*.

A la longue, tandis qu'à la périphérie la coque réactionnelle s'isole et durcit, le centre du caillot, au contraire, soumis perpétuellement à la poussée sanguine systolique, se ramollit et se creuse peu à peu d'une cavité néoformée, régulière, dans laquelle pénètre l'ondée sanguine à chaque systole artérielle. Refoulée par le sang circulant, la paroi de la poche s'amincit; du bord de la plaie artérielle part une néoformation endothéliale qui tapisse bientôt toute la cavité. Ainsi

s'est constituée une poche à parois organisées, tapissée en dedans d'endothélium, limitée en dehors par une coque conjonctive isolable, poche en relation directe avec l'intérieur du vaisseau et par conséquent animée de battements, tous caractères qui permettent de dire qu'il s'agit maintenant d'un véritable *anévrisme artériel*.

β) *L'artère et la veine sont simultanément blessées.* — Dans quelques cas exceptionnels la veine satellite d'un gros tronc artériel, blessée en même temps que ce tronc par un corps vulnérant passé entre les deux vaisseaux, a pour ainsi dire, ventosé d'emblée la plaie de l'artère et constitué une *phlébartérie primitive*.

Le plus souvent, les lésions artério-veineuses sont plus complexes. Quelle que soit d'ailleurs la variété de lésion bivasculaire produite, le sang s'échappe des deux vaisseaux et produit un hématome *artério-veineux*. Cet hématome est parfois si petit qu'il n'est pas cliniquement décelable. D'autres fois, il semble d'abord devoir être considérable, puis sa progression s'arrête et même il décroît. Les raisons de cette faible importance de l'épanchement sanguin dans les plaies artério-veineuses sont multiples; la plus importante est la suivante : le sang qui sort de l'artère rencontre dans les tissus voisins une résistance considérable; il trouve au contraire dans la veine, simultanément ouverte, une voie toute préparée, à pression faible, dans laquelle il peut librement s'engager. Ce passage du sang artériel dans la veine se traduit par l'apparition du *thrill* et du *souffle*. Sur dix-huit cas d'hématomes artério-veineux du cou ou des membres que j'ai eu l'occasion d'observer dans les premières heures qui suivaient la blessure, j'ai constaté cinq fois l'existence nette du *thrill*. Et je ne l'avais pas toujours cherché. C'est l'existence de ce *thrill*, considéré, à tort d'ailleurs, comme pathognomonique des anévrismes artério-veineux qui a fait dire que ces blessés étaient atteints d'anévrismes artério-veineux. Il n'en est rien encore. Le terme d'anévrisme artério-veineux, ne doit s'appliquer qu'aux communications *permanentes* entre les artères et les veines. Ici la communication artério-veineuse, loin d'être permanente et définitive, est encore fort précaire. On ne doit parler encore que d'*hématome artério-veineux*.

Mais peu à peu, après sa brusque effusion autour des vaisseaux et dans les espaces cellulaires voisins, le flot de sang contenu par la

résistance des tissus, s'arrête; les parties périphériques de l'épanchement se coagulent et l'hématome se rétracte, en même temps qu'à son pourtour une coque conjonctive réactionnelle s'organise. A l'hématome diffus a, ici encore, fait suite l'hématome enkysté. Pendant tout ce temps, les tissus épaissis et infiltrés ont uni solidement les deux vaisseaux sur une grande étendue. C'est alors seulement que les deux endothéliums, artériel et veineux, tendent à se rejoindre, rendant définitive la communication vasculaire. Au stade d'hématome enkysté a désormais fait suite le stade définitif d'*anévrisme artérioveineux*.

ÉTUDE CLINIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

1° Plaies des vaisseaux.

Lorsqu'un gros vaisseau est ouvert, l'avenir immédiat du blessé dépend de l'importance et de l'étendue de la plaie cutanée. Si la plaie est large et béante, il se produit une hémorragie externe considérable qui peut entraîner rapidement la mort; si la plaie est étroite, il se produit ou bien une hémorragie interne, si la plaie vasculaire est en communication avec une cavité splancnique, ou bien un hématome diffus, si la plaie vasculaire est également séparée de l'extérieur et de toute cavité interne. Dans quelques plaies larges, plus fréquemment dans les plaies étroites, il ne se produit qu'une hémorragie externe, interne ou interstitielle insignifiante : on a affaire à une plaie vasculaire *sèche, étanche, sans hémorragie*.

Ces différentes éventualités posent au chirurgien des problèmes de la plus haute urgence. En ce qui concerne la chirurgie de guerre, les solutions en sont variables suivant qu'elles se présentent au poste de secours ou à l'ambulance.

1) TRAITEMENT DES PLAIES VASCULAIRES AU POSTE DE SECOURS.

Les *plaies larges* de la base du cou ou de la racine des membres avec blessures des gros vaisseaux n'arrivent pas toutes au poste de secours. L'hémorragie formidable qu'elles provoquent est une des principales causes de mort sur le champ de bataille. Quelquefois,

cependant, en l'absence de tout secours immédiat, le blessé échappe à la mort. Nous connaissons les causes et le mécanisme de l'hémostase spontanée qui a sauvé le blessé. Mais nous savons aussi combien cette hémostase est précaire, combien fragile est le caillot obturateur que peut déplacer le moindre mouvement, le plus petit heurt, le plus petit effort, le simple relèvement de la pression sanguine et la cessation de la syncope. Aussi voit-on souvent le simple transport du blessé en brancard ou en voiture être l'occasion d'une hémorragie retardée qui, si l'on n'y porte rapidement remède, va entraîner la mort.

Arrêter l'hémorragie externe immédiate et prévenir l'hémorragie retardée, telle doit donc être la thérapeutique au poste de secours ou même à la tranchée.

Si la plaie siège dans la continuité d'un membre, la conduite enseignée au médecin auxiliaire ou aux infirmiers régimentaires consiste à appliquer un lien élastique au-dessus de la plaie. Je n'insiste pas sur les moyens de fortune utilisés pour réaliser ce garrot : une bande élastique, une serviette, un mouchoir, la cravate du blessé ont souvent permis de parer au danger pressant d'une hémorragie externe menaçante. J'ajoute cependant tout de suite que l'on ne doit appliquer le garrot que si la plaie vasculaire est certaine ou au moins très probable. On a, en effet, trop souvent pris pour une hémorragie artérielle ce qui n'est que l'écoulement de sang commun à toute plaie. Et ce n'est pas ici le lieu de rappeler les dangers considérables auxquels le garrot expose le membre et la vie. On l'a signalé avec raison comme une des causes adjuvantes principales de la gangrène gazeuse. On doit donc le réserver aux plaies larges saignant en jet, dans lesquelles il est évident qu'un gros tronc artériel est blessé.

Si la plaie siège tout à fait à la racine d'un membre ou au cou, la compression à distance au-dessus de la plaie est impossible. Il faut faire la *compression directe dans la plaie* ou la *fermeture provisoire de la plaie*. La compression directe avec des compresses, des tampons, un pansement serré est réalisable à la rigueur à la racine des membres ; elle ne l'est guère au cou. La fermeture provisoire de la plaie à l'aide d'une ou de plusieurs pinces de KOCHER assure, après une plaie carotidienne, par exemple, une hémostase provisoire suffisante pour permettre le transport du blessé à l'ambulance. Ce procédé,

que j'ai recommandé et vu utiliser plusieurs fois, a sauvé la vie à bien des blessés.

Les *plaies étroites* avec hémorragie abdominale ou thoracique commandent, sans plus, l'évacuation immédiate sur le poste chirurgical avancé où devra être pratiquée tout de suite la laparotomie ou la thoracotomie. Les *plaies étroites* avec hématome diffus commandent également l'évacuation immédiate vers le centre chirurgical le plus proche. Faut-il leur appliquer un garrot? Non. On se contentera d'immobiliser la plaie dans un gros pansement compressif et le membre dans un appareil d'immobilisation provisoire. Je sais bien qu'on a vu des cas dans lesquels les secousses du transport ont plus ou moins rendu béante une plaie extérieure qui avait paru très petite, et permis à la pression de l'hématome de chasser le caillot oblitérant, ouvrant ainsi la porte à l'hémorragie externe. Les anciens chirurgiens avaient d'ailleurs prévu ce danger, et LEGUEST conseillait dans les cas douteux « d'appliquer lâchement entre le cœur et la plaie un tourniquet ou un garrot qui serait mis immédiatement en action si l'hémorragie se produisait ». Je souscris volontiers à ce garrot d'attente non serré, à condition qu'on ne l'applique que dans les cas d'hémorragie externe possible, c'est-à-dire de plaie extérieure importante. Pour les *plaies étroites*, pour les *plaies punctiformes* par balle, il suffit, pour le transport, d'appliquer un bon pansement pour immobiliser la plaie et un bon appareil pour immobiliser le membre.

2) TRAITEMENT DES PLAIES VASCULAIRES A L'AMBULANCE.

A) *Il s'agit d'une plaie large.* — Le blessé présente une large déchirure des téguments et des muscles, une vaste plaie remplie de caillots rouges sous lesquels suinte un mince filet de sang noir; l'hémorragie externe primitive s'est arrêtée spontanément à la faveur d'une syncope ou a été arrêtée par l'application d'un garrot; le blessé, saigné à blanc, présente tous les signes d'une anémie profonde. En pareil cas, la tâche du chirurgien d'ambulance est double : *assurer l'hémostase définitive et combattre l'anémie aiguë.*

Je ne parlerai que pour mémoire de cette deuxième indication. En dehors des petits moyens, tous utiles et tous recommandables, comme le réchauffement du blessé, la compression des quatre membres,

l'inclinaison du corps tête en bas, les inhalations d'oxygène, etc., les deux grands moyens de la remplir sont les injections intraveineuses de sérum physiologique et la transfusion du sang. Rendue pratique par JEANBRAU, cette dernière, restée jusque-là une méthode d'exception, délicate, longue et difficile, est devenue la méthode de choix. Sa technique, si heureusement vulgarisée par JEANBRAU et ses élèves, est trop connue pour que je la rappelle ici.

La première indication peut être remplie soit par la ligature du vaisseau ou la forcipressure à demeure, soit par la suture vasculaire. Nous en verrons dans un instant les indications respectives.

B) *Il s'agit d'une plaie étroite.* — Je ne parlerai pas du traitement des plaies étroites avec hémorragie interne. Je me bornerai à envisager les indications thérapeutiques et le traitement des plaies étroites avec ou sans hématome diffus.

Il existe un hématome diffus. — S'il s'agit d'un gros hématome, à développement progressif et rapide, il va se produire, rapidement et fatalement, des accidents très graves. Ces accidents répondent soit à la gangrène ischémique, soit à la gangrène ischémique et septique.

La gangrène ischémique est due à la section du tronc vasculaire principal du membre et surtout à la compression par l'hématome des voies collatérales. La gangrène ischémique pure est assez rare et presque toujours l'ischémie et l'infection confondent leurs méfaits. A la guerre, les plaies par éclats d'obus sont particulièrement prédisposées à ces graves accidents, mais les plaies par balle n'y échappent pas toujours, tant s'en faut. C'est qu'ici l'épanchement sanguin a distendu le trajet de la balle, en a violemment dissocié les parois et a réalisé une chambre d'incubation profonde où vont pulluler à leur aise les quelques colonies apportées par la balle. On assiste ainsi à l'apparition de la forme la plus grave de la gangrène gazeuse, celle qui naît et se développe dans la profondeur des membres, sous les aponévroses et les muscles, et qui rapidement empoisonne le blessé et le tue.

Mettre le blessé à l'abri de la gangrène ischémique probable et de la gangrène ischémique et septique presque certaine, tel doit donc être le but du chirurgien d'ambulance. Pour prévenir la gangrène

ischémique, il faut évacuer l'hématome qui comprime les voies collatérales, et, par l'hémostase définitive de la plaie artérielle, en empêcher le retour. Pour prévenir la gangrène septique, il faut ouvrir largement le foyer traumatique, en enlever les caillots si infectables, le projectile et les débris de vêtements si infectants, transformer la plaie borgne et contuse en une plaie étalée et chirurgicale. La même opération remplit ces deux indications. Nous en verrons la technique dans un instant.

S'il s'agit d'un hématome plus petit, à développement plus lent, à diagnostic moins évident, l'évolution de la plaie dépend avant tout de l'infection de cette plaie. S'agit-il d'une plaie de guerre produite par un éclat de projectile explosif? elle est pratiquement infectée. L'infection revêtira la forme grave du phlegmon gazeux ou même de la gangrène gazeuse, ou la forme plus lente d'un phlegmon localisé en apparence banal. Dans les deux cas, l'aboutissant fatal est l'hémorragie secondaire, qui ne permettra le salut du blessé, dans les cas heureux, qu'au prix d'une opération d'urgence difficile et grave. Mettre le blessé à l'abri des complications septiques immédiatement redoutables, et des complications plus lentes et plus insidieuses qui le conduiraient à l'hémorragie secondaire, tel doit être ici encore le but de la thérapeutique chirurgicale. Évacuer l'hématome, assurer l'hémostase définitive et désinfecter la plaie par les techniques chirurgicales modernes, en voilà la réalisation pratique.

La plaie est-elle au contraire une plaie punctiforme produite par une balle de fusil, la pointe d'une baïonnette ou d'un poignard, les indications thérapeutiques ne sont pas aussi simples à poser. De nombreux chirurgiens, en Allemagne notamment, se sont déclarés pour l'abstention immédiate. Laissez, disent-ils, l'hématome vieillir et se rétracter; l'anévrisme artériel ou artério-veineux auquel il aboutira sera beaucoup moins grand que lui, par conséquent plus facilement accessible. De plus et surtout, à mesure que la cicatrisation s'achèvera, la plaie va s'assainir et la circulation collatérale se préparer, si bien que dans six semaines ou deux mois la suppression du tronc principal du membre à laquelle l'opération va nous conduire sera bien plus bénigne qu'aujourd'hui. Ne sait-on pas que la ligature de la carotide primitive pour plaie fraîche donne 50 % de mortalité, tandis que la ligature pour anévrisme n'en donne que 15 %? Et

MARQUIS n'a-t-il pas cru pouvoir démontrer, en étudiant tous les cas de ligatures de la C. P., publiés en France de 1914 à 1918, que cette ligature n'entraîne habituellement pas d'accidents cérébraux si elle est pratiquée plus de vingt jours après la blessure, tandis qu'elle en entraîne presque à coup sûr si elle est pratiquée plus tôt ?

Malgré toutes ces raisons, je reste ici encore partisan de l'opération primitive. Tout d'abord il n'est pas certain que l'hématome qu'on a sous les yeux va évoluer sans encombre vers l'anévrisme artériel ou artério-veineux. Des accidents nombreux peuvent en effet compromettre cette heureuse évolution. Qu'un caillot se déplace au niveau de la plaie vasculaire momentanément oblitérée, on peut voir, plusieurs jours, plusieurs semaines même après la blessure, se produire un accroissement brusque et rapide de l'hématome qui va d'emblée compromettre la vitalité du membre. Qu'un caillot vienne oblitérer l'orifice veineux, qui, en cas d'hématome artério-veineux, aspirait le sang artériel et prévenait l'augmentation de l'hémorragie interstitielle, voilà l'hématome qui augmente brusquement, l'ecchymose qui s'étend, les douleurs qui deviennent très violentes. *L'infection secondaire* de l'hématome est un autre accident moins rare qu'on ne le croit, même dans les plaies punctiformes. Enfin la rétraction de l'hématome, la sclérose périvasculaire qui englobe et attire les vaisseaux collatéraux et les nerfs, les comprime sur le squelette, provoquant de nouveaux troubles circulatoires ou trophiques et des douleurs parfois insupportables, voilà autant d'accidents qui assombrissent singulièrement le pronostic des hématomes traumatiques.

Mais même si l'on était sûr d'éviter tous ces accidents, je conseillerais encore l'opération immédiate, parce que je la considère comme plus simple et moins dangereuse que l'opération tardive.

Quand au bout de quelques semaines la rétraction de l'hématome et la formation de l'anévrisme ont amené la rétraction du tissu cellulaire périartériel, la compression, l'englobement, la sclérose, la fusion dans les couches périphériques du sac des veines, des nerfs et des collatérales, la dissection de l'artère blessée est en effet devenue très difficile. On peut même se voir obligé de renoncer à cette dissection et être entraîné à lier l'artère au-dessus et au-dessous du sac, en parties saines, c'est-à-dire à sacrifier un segment vasculaire important avec une ou plusieurs collatérales. N'est-ce-pas infiniment

plus dangereux que la ligature primitive, qui, placée juste au niveau de la blessure, ne sacrifie pas la moindre collatérale? Cela est plus vrai encore s'il s'agit d'un hématome artério-veineux. Sa transformation en anévrisme artério-veineux entraîne, outre la fusion plus ou moins intime du vaisseau avec les organes voisins, une dilatation souvent énorme des troncs veineux et des collatérales. Tout le monde sait les difficultés parfois très grandes qu'on éprouve à isoler les vaisseaux, surtout la veine, alors qu'à l'origine on se fût trouvé en présence de deux vaisseaux faciles à reconnaître, à isoler, à réparer. Et qu'on n'objecte pas que tout cela n'est rien en comparaison des dangers de la ligature primitive! Les chiffres donnés par MARQUIS, en ce qui concerne la C. P., par exemple, ne sont en effet pas convainquants. Toutes les ligatures précoces, c'est-à-dire faites entre le premier et le vingtième jour après la blessure, que cet auteur a recueillies et qui ont été suivies d'accidents, ont été faites non dans les premières heures qui suivirent la blessure, mais plus tard, et elles ont été faites parce que des accidents pressants sont survenus, augmentation brusque de l'hématome (LECÈNE), infection grave (MARQUIS). Comment s'étonner que la ligature soit suivie d'accident, quand elle est faite d'urgence, chez un blessé infecté ou asphyxiant? D'ailleurs BAUDET n'a-t-il pas rapporté à la Société de chirurgie cinq cas de ligatures précoces de la C. P. sans accidents, qui s'opposent aux cinq cas, discutables au surplus, sur lesquels MARQUIS s'appuyait pour discréditer l'opération précoce. Et puis enfin, même si la ligature précoce est dans bien des cas dangereuse, cela ne prouve pas qu'il faille renoncer à l'opération précoce, mais seulement, comme nous le verrons bientôt, à la ligature pour lui substituer la suture artérielle.

Il n'existe pas d'hématome. — C'est un fait très anciennement connu des chirurgiens militaires que les gros vaisseaux, atteints par des projectiles de guerre, peuvent ne donner lieu à aucune hémorragie immédiate, ou ne donner lieu qu'à une hémorragie insignifiante. Ce fait était même considéré comme la règle dans les sections totales des artères (LARREY). Il a trouvé plus tard son explication dans les expériences de DELORME relatives à la contusion des artères. Quand un projectile rencontre une artère, il la refoule devant lui, l'allonge

et la rompt. La tunique interne cède la première, puis la tunique moyenne; elles se rétractent toutes deux, se recroquevillent et s'unissent à l'intérieur de la gaine formée par l'adventice qui s'allonge, s'étire et finit par se rompre. Quelquefois même l'hémorragie est nulle, malgré la béance apparente de la section artérielle; il existe, en pareil cas, en amont de la section, un ou plusieurs rétrécissements ou oblitérations véritables du vaisseau, dus à la rupture des tuniques internes par élongation.

Même les sections partielles dont nous avons dit la béance ordinairement plus marquée peuvent ne s'accompagner que d'une insignifiante hémorragie : telles les petites plaies longitudinales des artères, dans lesquelles les deux lèvres de la plaie ont une tendance naturelle à rester au contact l'une de l'autre, tendance fortement accrue par cette vasoconstriction d'origine sympathique que nous avons décrite comme conséquence de la blessure du sympathique périartériel; telles encore les plaies transversales, dans lesquelles le projectile resté au contact du vaisseau en ferme momentanément la déchirure, ou encore et bien plus souvent ces plaies à bords contus, avec lambeaux flottants de la tunique interne qui viennent oblitérer la blessure ou au moins favoriser la formation rapide d'un caillot. Ces plaies vasculaires sans hémorragie immédiate appréciable ont été, au cours de la guerre, désignées sous le nom de plaies vasculaires sèches (FIOLE), de plaies étanches (POTHERAT), de plaies des artères sans hémorragie (SENCERT).

Il est à peine besoin de dire que, dans la majorité des cas, les plaies vasculaires sans hémorragie passent inaperçues à l'ambulance, surtout s'il s'agit de plaies par balle à orifices punctiformes. Dans certains cas cependant, la lésion vasculaire est certaine, malgré l'absence de toute hémorragie. Ce sont ceux dans lesquels il existe un refroidissement complet du membre blessé, avec anesthésie intense et absence du pouls périphérique. MAKINS, SENCERT, etc., en ont signalé des exemples. Dans d'autres cas, le diagnostic de plaie vasculaire, sans être certain, est cependant probable. Le siège de l'orifice d'entrée du projectile ou la direction du trajet suivi par lui ont attiré l'attention sur la possibilité d'une lésion des gros vaisseaux. La persistance ou l'absence du pouls périphérique doit alors être soigneusement recherchée. L'absence du pouls est un bon signe

d'oblitération artérielle, mais non un signe certain, car on sait que certaines lésions des nerfs périphériques déterminent des vaso-constrictions périphériques telles que le pouls peut être par elles rendu pratiquement imperceptible. La persistance du pouls n'est pas, par contre, un signe certain d'absence de lésion artérielle, en raison du développement immédiat, dans certains cas, de la circulation collatérale. J'ai signalé ailleurs deux signes que je considère comme très importants pour le diagnostic des lésions artérielles importantes : l'impotence du membre et la douleur. Ces symptômes ont été, depuis, rencontrés par un grand nombre d'observateurs qui en ont admis la valeur séméiologique.

En présence d'une plaie vasculaire sèche, bien et dûment diagnostiquée, la conduite à tenir est exactement la même qu'en présence d'une plaie vasculaire avec hématome, et pour les mêmes raisons. Si la plaie artérielle est certaine ou même simplement très probable, il faudra découvrir les vaisseaux, mettre la plaie à nu et la traiter suivant les règles que nous allons indiquer.

Ainsi en présence d'une plaie étroite avec ou sans hématome, l'opération primitive est indiquée aussi bien qu'en présence d'une plaie large. En quoi consistera cette opération?

L'expérience a montré que l'ouverture large d'un hématome ou la découverte d'une grosse artère blessée ne doivent être entreprises qu'après qu'on s'est assuré d'une hémostase aussi parfaite que possible pour la durée de l'opération. L'emploi de la bande ou du tube d'ES-MARCH est le moyen le plus simple de la réaliser, et de nombreux auteurs se sont prononcés pour la nécessité de cet emploi. Je ne suis pas de cet avis. Tout d'abord ce moyen n'est pas applicable aux endroits où il serait le plus utile, au cou et à la racine des membres. De plus il n'a pas que des avantages. Quand on opère ainsi à l'abri de la bande hémostatique, on met, en effet, moins de soin à découvrir et à lier les petites branches du tronc principal blessé, à rechercher les sources d'hémorragies qui peuvent être multiples. Il n'est pas non plus sans danger; pour peu, en effet, que son application se prolonge, il provoque sur les artérioles qui vont avoir à assurer la circulation collatérale une paralysie vasomotrice qui sera un gros obstacle au

rétablissement de la circulation. Et l'expérience a montré que si l'on fait une suture artérielle, celle-ci est plus souvent le siège de thrombose si elle a été faite à l'abri de la bande d'ESMARCH que sans elle.

La compression digitale du vaisseau en amont de la tumeur est beaucoup plus simple, beaucoup moins dangereuse et tout aussi efficace. Elle ne peut malheureusement s'appliquer qu'aux plaies et aux hématomes de la continuité des membres. Ceux du cou et de la racine des membres n'en sont pas justiciables. Pour ceux-ci, il faut mettre à nu le vaisseau au-dessus de la plaie ou de la tumeur, l'isoler et le soulever sur un fil de catgut qui, en le coudant, en oblitère suffisamment la lumière. Malheureusement encore on ne sait pas toujours, en présence d'un hématome de la base du cou ou de l'aîne, quel est exactement le vaisseau blessé, et, faute de le savoir, on sera parfois encore obligé d'agrandir la plaie ou d'inciser l'hématome avant de s'être assuré, à *coup sûr*, de l'hémostase préalable.

Pour découvrir l'artère blessée et la traiter, il faut se donner un très large jour. J'ai insisté à plusieurs reprises, avec FIOLE et DELMAS, et bien d'autres, sur la nécessité de faire, pour opérer à coup sûr, de longues, de très longues incisions. Les procédés enseignés par la médecine opératoire classique pour aborder les grosses artères du cou ou des membres sont inapplicables ici. Ainsi la section des pectoraux peut seule ouvrir largement l'aisselle; la désarticulation temporaire de la clavicule permet seule de découvrir les gros troncs de la base du cou et du creux sus-claviculaire; la section du St. Cl. M. est nécessaire pour bien découvrir un hématome carotidien moyen. Cela ne veut pas dire qu'il faudra toujours, même en l'absence d'un diagnostic précis du siège de la lésion vasculaire, faire d'emblée tel ou tel sacrifice décidé à priori. Cela veut dire, et COSTANTINI a raison d'insister sur ce point, qu'il faut en tout cas être prêt à y recourir instantanément, dès que le diagnostic de la blessure vasculaire permet d'établir nettement le plan opératoire. L'hématome ainsi largement exposé, on l'ouvre d'un coup, très largement; en un instant on enlève tous les caillots qui le remplissent et l'on y tasse un gros tampon qu'on fait maintenir par un aide. Si l'hémostase préventive a été assurée par la ligature temporaire ou le soulèvement du vaisseau au-dessus de l'hématome, on va pouvoir sans danger retirer doucement le tampon et découvrir le vaisseau blessé; si l'hémostase n'a pas été assurée à l'avance, il faut l'assurer avant d'aller plus loin.

Chercher à voir et à pincer le vaisseau qui saigne au fond de la plaie serait une faute grave, fatale au blessé. Avant d'enlever le tampon, il faut donc isoler le tronc blessé au-dessus de la plaie et le soulever sur un fil. En général, malgré l'hémostase préventive, du sang continue à venir du fond de la plaie; un tampon à la main, découvrez peu à peu les vaisseaux en allant du haut en bas de la plaie; la plaie vasculaire découverte, isolez-la entre deux catguts qui vont soulever l'artère et en permettre un examen approfondi. Si du sang provient encore de quelque veine voisine ou d'une artère plus profondément située, il faut isoler, pincer et lier ces sources accessoires d'hémorragie. Il convient de ne pas méconnaître ces hématomes en bissac, dus à la blessure de plusieurs vaisseaux en des plans superposés, comme la fémorale superficielle et la fémorale profonde. La découverte du vaisseau profond à travers le goulot qui sépare les deux poches peut être très difficile; elle nécessite en tout cas l'isolement complet et la mise à découvert parfaite de la poche profonde comme de la poche superficielle.

La blessure vasculaire découverte, nous pouvons en faire l'hémostase, soit à l'aide de la forcipressure à demeure, soit à l'aide de la ligature, soit à l'aide de la suture.

La *forcipressure à demeure* est un procédé d'exception auquel on a rarement l'occasion de recourir. Cela peut arriver cependant, en cas de blessure d'une artère profondément rétractée au fond d'une plaie à paroi inextensible, n'offrant aucun jour; c'est ainsi que j'ai dû y avoir recours pour une plaie de la fessière profondément rétractée sous son arcade osseuse. La *compression* directe dans la plaie, le *tamponnement*, est un autre procédé d'exception auquel on sera parfois heureux de faire appel, au moins provisoirement, dans des cas de blessures vasculaires multiples, avec hémorragie abondante, chez des blessés très anémiés que tuerait la moindre perte de sang surajoutée.

La *ligature* des deux bouts du vaisseau dans la plaie est connue depuis longtemps comme une bonne opération, simple, facile, efficace. Ses résultats sont éminemment variables suivant les vaisseaux intéressés. On peut à ce point de vue classer les gros vaisseaux en trois catégories : ceux pour lesquels la ligature est à coup sûr sans danger; ce sont les petites et moyennes artères des membres et leurs veines;

ceux pour lesquels la ligature est à coup sûr fatale; ce sont les plus gros troncs artériels, comme l'aorte, l'iliaque primitive, la carotide interne, ou veineux, comme la veine cave au-dessus des rénales, la veine porte; ceux enfin pour lesquels la ligature est tantôt suivie de guérison, tantôt suivie de mort ou de gangrène du membre; ce sont, par exemple, la carotide primitive, l'axillaire, la fémorale commune, la poplitée. Je ne parlerai pas des vaisseaux de la première catégorie, pour lesquels la ligature, opération simple, facile et sans danger, est l'opération de choix.

Si nous mettons de côté ceux de la deuxième catégorie, pour lesquels les accidents sont fatals, nous voyons que pour ceux de la troisième catégorie les accidents surviennent, d'après les statistiques publiées avant 1914, dans les proportions suivantes : 5 % pour la sous-clavière, 15 % pour l'axillaire, 5 % pour l'humérale, 50 % pour l'iliaque primitive, 25 % pour la fémorale commune, 15 % pour la poplitée. En d'autres termes nous voyons que, relativement peu commune au membre supérieur, la gangrène est très fréquente au membre inférieur. Les statistiques fournies par les guerres balkaniques montraient en 1914 que, pour ce qui concerne les blessures par armes à feu, le nombre des gangrènes vasculaires est plus élevé encore que ne le faisaient penser les statistiques du temps de paix : 50 % pour la sous-clavière, 50 % pour l'iliaque externe, 28 % pour la fémorale, 25 % pour la poplitée, 20 % pour la carotide primitive, 100 % pour la carotide interne. Pouvait-on s'en étonner en songeant combien les plaies par projectiles de guerre sont des plaies contuses, avec déchirures étendues des vaisseaux, contusion des collatérales, des veines, des nerfs, en songeant aussi à quel point l'anémie complète du membre due au garrot et la paralysie vasomotrice consécutive prédisposent ce membre à la gangrène ischémique?

Les faits observés depuis 1914 montrent que si l'on veut apprécier la fréquence de la gangrène après la ligature des gros vaisseaux, il y a lieu de distinguer les circonstances dans lesquelles la ligature fut faite. Quelles sont, en effet, les causes réelles de la gangrène? Ce sont celles qui mettent obstacle à l'établissement de la circulation collatérale : thrombose vasculaire remontant au delà de l'émergence des collatérales nécessaires, hématome comprimant de dedans en dehors les voies collatérales descendantes. Or, dans les plaies largement

ouvertes, il n'y a pas d'hématome ; de plus la béance de la plaie en diminue ou en supprime l'infection, unique cause de thrombose. Il n'y a rien d'étonnant, dès lors, à ce que les ligatures faites dans des plaies larges, bien parées, bien excisées, chirurgicalement bien désinfectées, soient moins souvent suivies d'accidents que les ligatures faites au fond de plaies étroites, mal drainées ou mal excisées, après qu'un hématome a plus ou moins longtemps comprimé et paralysé les voies collatérales. C'est ainsi que, pour 70 ligatures de grosses artères faites en plaies larges, bien excisées et bien désinfectées, je n'ai vu que 2 gangrènes ischémiques, tandis que pour 42 ligatures faites dans des cas d'hématomes diffus, j'ai vu 9 gangrènes se répartissant ainsi : 5 hématomes de l'aisselle avec une mort et 2 gangrènes, 9 hématomes de la cuisse avec 2 morts et 2 gangrènes, 5 hématomes poplités avec 2 gangrènes. J'ai trouvé dans la littérature française de guerre 25 hématomes axillaires avec 5 gangrènes ; MAKINS a trouvé 5 gangrènes sur 35 hématomes fémoraux, 8 gangrènes sur 9 hématomes poplités. Dans les pays centraux, même proportion : 5 hémiplegies sur 5 ligatures de la carotide primitive et 4 gangrènes sur 5 ligatures de la poplitée (HOTZ), 5 gangrènes sur 15 ligatures de l'axillaire et de la fémorale (GRUNDEMANN), 25 % de morts et 5 gangrènes sur 59 cas de GRAF ; 52 % de mort sur 25 cas de LIEK ; KUTTNER, par contre, n'aurait vu qu'un cas de gangrène sur 67 ligatures. Tout récemment encore QUÉNU, à propos de 4 observations rapportées par MARTIN, attirait de nouveau l'attention sur les dangers de la ligature des gros troncs de la racine de la cuisse, et AUVRAY, rapportant 2 cas de gangrène sur trois ligatures de la fémorale commune, s'associait à son opinion.

Un point sur lequel QUÉNU a attiré à ce moment l'attention, c'est que, même insuffisante pour provoquer la gangrène, l'ischémie produite par la ligature des grosses artères peut déterminer des accidents très graves. Par suite de cette ischémie, il se produit dans les tissus des toxines très actives dont l'action sur l'organisme peut revêtir une allure aiguë, avec ou sans la forme clinique du choc, ou une allure subaiguë, ou même chronique, cela en dehors, bien entendu, de toute infection cliniquement décelable. C'est là un côté nouveau de la question qui n'avait pas jusqu'ici été envisagé et qui jette un jour très grand sur le pronostic des ligatures artérielles. Parmi les morts consécutives à ces opérations, combien ont été mises sur le compte du

choc traumatique ou de la septicémie, qui furent peut-être dues surtout à des intoxications d'origine ischémique! Voilà qui assombrit encore singulièrement le pronostic de la ligature des gros troncs.

Et nous ne parlons jusqu'ici que de ses résultats immédiats! Or, on s'est aperçu bien des fois depuis la guerre que le seul danger de la ligature n'était pas la gangrène et qu'on avait souvent, en l'absence de gangrène, parlé trop vite de guérison. Chez nombre de blessés ayant subi la ligature de la fémorale ou de la poplitée, par exemple, on voit persister longtemps, sinon toujours, des troubles de la motilité, de la sensibilité, des troubles vasomoteurs et caloriques entraînant une impotence fonctionnelle souvent considérable. On s'aperçut ainsi que bien peu de ces anciens blessés pouvaient reprendre du service actif et qu'en somme la guérison fonctionnelle était loin d'être en rapport avec la guérison anatomique apparente. Je reviendrai sur les troubles qui accompagnent si souvent l'obstruction de l'artère principale d'un membre. Je ne fais que les signaler ici à propos des indications respectives de la ligature et de la suture artérielle.

La ligature simultanée de l'artère et de la veine collatérale est-elle un facteur atténuant ou aggravant de la ligature artérielle? L'observation faite au cours de cette guerre semble avoir démontré qu'elle diminue sa gravité. Les divers orateurs du Comité interallié de chirurgie se sont nettement prononcés, après MAKINS et nous-même, pour cette manière de voir. Et il n'y a pas lieu de s'en étonner. N'avait-on pas remarqué que les accidents cérébraux sont moins fréquents après la ligature simultanée de la jugulaire interne et de la carotide primitive qu'après la ligature isolée de cette dernière? N'avait-on pas dit même que les seuls résultats heureux obtenus par l'anastomose artério-veineuse dans les cas de gangrène sénile étaient dus à l'oblitération par thrombose de la veine poplitée? Il n'y a du reste qu'à comparer la fréquence de la gangrène lorsqu'on traitait les anévrysmes artério-veineux par la ligature artérielle avec sa fréquence depuis qu'on lie complètement le système veineux en même temps que le système artériel. Le taux de cette fréquence est tombé de 50 % à presque zéro. Et cela se conçoit aisément : Quand on a lié l'artère afférente, la circulation ne peut se rétablir dans le bout périphérique que si des collatérales viennent y faire affluer le sang avec force. Si ce bout périphérique est en communication avec le bout central de la

veine, le sang artériel amené par les collatérales est immanquablement aspiré par le système veineux, et il n'arrive rien à la périphérie. Une observation de VON OPPEL, partout citée, donne avec évidence la démonstration de ce fait.

Étant donnés les dangers immédiats de la double ligature et ses inconvénients éloignés, la *suture artérielle* n'apparaît-elle pas comme la méthode de choix?

J'ai déjà dit que pour quiconque s'est tant soit peu familiarisé avec la chirurgie des vaisseaux, la suture artérielle ou veineuse n'est pas une opération difficile. Il suffira que les chirurgiens prennent la peine de s'exercer aux sutures circulaires des vaisseaux, comme ils ont pris la peine de s'exercer jadis aux sutures intestinales, pour voir ces opérations réparatrices devenir presque aussi banales que les résections et les anastomoses intestinales. D'où vient donc que la suture artérielle soit encore si rarement utilisée?

Un premier reproche qu'on lui a fait, c'est sa difficulté d'exécution dans les plaies contuses. Elle doit, en effet, en pareil cas, être précédée d'un avivement attentif de la brèche vasculaire. Or cet avivement, en cas de plaie partielle justiciable de la suture latérale, va souvent conduire à une plaie sinon totale, du moins tellement large que la suture latérale ne lui sera plus applicable. En réalité ce reproche n'est pas fondé si l'on emploie pour la suture latérale une technique analogue à celle de la suture circulaire, c'est-à-dire si l'on suture la plaie artérielle par un surjet perpendiculaire au grand axe du vaisseau, tout comme on fait pour l'intestin. Ainsi faite, la suture latérale est applicable pour des plaies artérielles même très importantes, et il n'y a pas à craindre de rétrécir le calibre du vaisseau, cette suture ayant plutôt pour conséquence un léger élargissement de sa lumière. De même, en présence d'une section totale d'un gros tronc, les chirurgiens peu habitués à la suture circulaire disent facilement que la perte de substance artérielle est trop grande, les deux bouts de l'artère trop éloignés, pour qu'on puisse faire la suture circulaire. Ceux qui, au contraire, en ont fait beaucoup savent que tant que la perte de substance ne dépasse pas 5 ou 6 centimètres, on peut rapprocher les deux bouts et les suturer. Il suffit de savoir qu'une dissection attentive et, au besoin, la ligature et la section de quelques collatérales permettent une importante mobilisation des

deux bouts pour ne pas se décourager d'emblée. On a pu ainsi faire des sutures circulaires de la fémorale sur des blessés atteints de fracture de cuisse et appliquer des tractions continues sur le membre sans porter préjudice aux sutures artérielles. L'emploi de positions favorables des segments de membres voisins, si utilisé après les sutures nerveuses, est également applicable ici.

Un reproche plus important qu'on a fait à la suture est le danger qu'elle présente en milieu infecté. Et les plaies de guerre ne sont-elles pas toujours infectées ou suspectes? Sans doute dans les blessures très infectées la suture artérielle présente des dangers : la thrombose et l'embolie, sans parler de l'hémorragie secondaire qui met en péril la vie du blessé. Elle a pourtant été faite même dans des cas de ce genre. J'ai moi-même fait une suture circulaire de l'axillaire dans un cas de phlegmon gazeux de l'aisselle; l'artère s'est thrombosée, et le membre, menacé de gangrène, n'a pas été sauvé; mais en somme cet essai n'a pas nui au blessé. VON HABERER a fait de même plusieurs fois; il n'a jamais perdu un blessé d'hémorragie secondaire. Toutefois, malgré ces heureux résultats, je pense qu'en cas d'infection grave de la blessure, il est préférable de renoncer à la suture du vaisseau.

Dans les blessures légèrement infectées ou simplement suspectes d'infection, il n'y a pas lieu de craindre pour la suture artérielle. J'ai déjà dit que je ne saisis pas pourquoi une suture artérielle bien faite et bien étanche est plus exposée à l'infection qu'une simple ligature, si l'on a eu soin de bien garantir la suture en l'enfouissant sous les muscles, au besoin à l'aide d'une petite myoplastie. Mais, disent les partisans à tout prix de la ligature, il faut une bien minime infection pour provoquer la thrombose; dès lors, à quoi bon vous astreindre à une opération longue et difficile pour un bénéfice illusoire, puisque vous n'êtes pas sûrs de l'éviter? Eh bien, même si l'artère devait se thromboser, le bénéfice de la suture ne serait pas à dédaigner. L'expérience a en effet montré que quand la thrombose se produit au niveau d'une suture artérielle, elle se produit lentement, peu à peu, et qu'il lui faut plusieurs jours pour oblitérer le vaisseau. Il est clair qu'une oblitération de ce genre est moins dangereuse que l'oblitération brusque qui suit la ligature.

Pour toutes ces raisons, je ne comprends pas pourquoi le nombre

des sutures circulaires précoces est resté si faible sur le front des alliés. Sans doute, au début de la guerre, on n'était pas armé pour entreprendre cette fine chirurgie; il n'y avait dans la plupart des ambulances ni le personnel ni le matériel suffisants. Mais lorsqu'à partir de 1916, les admirables organisations chirurgicales de l'avant eurent remplacé les installations rudimentaires du début, rien ne devait plus s'opposer à ce qu'on entreprit cette minutieuse chirurgie. De fait, on a vu les chirurgiens des empires centraux se mettre de bonne heure à cette chirurgie réparatrice des vaisseaux. C'est ainsi, par exemple, que GRUNDEMANN a fait 4 sutures latérales pour plaies artérielles avec hématome; URBAN, 4 sutures dans 5 cas; KUTTNER, 24 sutures et 67 ligatures pour 95 hématomes; BIER, 74 sutures sur 102 cas; VON HABERER, 122 sutures sur 172 hématomes. Et l'on a suturé l'aorté abdominale comme l'avait fait JUVARA, la veine cave supérieure, comme Pierre DUVAL, la veine porte comme l'avait fait HALLOPEAU, et toutes les grosses artères, depuis la sous-clavière et l'iliaque primitive jusqu'à la brachiale et la poplitée.

Ainsi les reproches essentiels qu'on a faits à la suture artérielle, même en chirurgie de guerre, ne me paraissent pas justifiés. Ayant personnellement fait un grand nombre de sutures artérielles sur les animaux, ayant pratiqué sur l'homme un certain nombre de sutures latérales et quelques sutures circulaires, je suis convaincu que dans le traitement des plaies des gros vaisseaux la chirurgie doit devenir de plus en plus une chirurgie réparatrice, et, sans aller jusqu'à dire que le chirurgien doit s'excuser chaque fois qu'il fait une ligature, je pense que la suture artérielle constitue pour les plaies des gros vaisseaux le traitement de choix.

A la suture artérielle se rattache la greffe vasculaire. En ce qui concerne les greffes primitives, faites pour plaie fraîche, surtout pour plaie par arme à feu, l'indication de l'auto-greffe veineuse ou de l'homéo-greffe artérielle ne saurait se présenter souvent. Pour que la greffe ait chance de réussir, il faut en effet qu'elle soit mise d'emblée à l'abri et que ses parois puissent rapidement s'accoler aux tissus voisins pour y puiser une partie de leur nouvelle vascularisation. Dans des plaies qu'il faut largement drainer, qu'il faut laisser complètement ouvertes, la greffe vasculaire a peu de chance de réussir. Aussi n'y a-t-on pas eu recours, à ma connaissance, pour des pertes de

substance récentes. Il n'en est pas tout à fait de même, nous le verrons, pour les pertes de substance chirurgicales résultant de l'extirpation d'anévrisme.

En résumé, on peut dire que dans le traitement immédiat des blessures des gros vaisseaux, le mode d'hémostase de choix est la suture artérielle; le mode de nécessité, la ligature. Peut-on, en pratique, serrer de plus près les indications respectives de ces deux procédés et donner à un opérateur des raisons de se décider autres que celles qui résultent de statistiques toujours contestables? Voici comment on peut pratiquement poser ces indications :

Pour les artères moyennes et petites, non dangereuses, comme la radiale, la cubitale, les tibiales, la ligature est toujours le procédé de choix. Pour les artères et les veines très grosses et très dangereuses, comme l'aorte, la veine cave, la veine porte, la carotide primitive, la carotide interne, l'iliaque primitive, la suture est toujours le procédé de choix, on pourrait dire le seul procédé admissible. Pour les artères moyennes, souvent dangereuses, comme la sous-clavière, l'axillaire, la fémorale, la poplitée, l'humérale, on ne se décidera qu'après avoir fait les explorations classiques nécessaires : si, après qu'on a fait au-dessus de l'hématome ou de l'artère blessée l'hémostase provisoire par un des moyens indiqués plus haut, on voit le membre devenir livide et se refroidir, si une petite incision pratiquée à l'extrémité du membre ne donne rien, ou si une branche terminale mise à nu ne bat plus, il faut faire tout de suite la suture artérielle. Si, en l'absence de ces accidents, le pincement de la veine satellite n'amène pas un gonflement marqué du bout inférieur de cette veine, si enfin il ne s'écoule pas de sang par le bout inférieur de l'artère blessée, la circulation du membre est bien compromise, et il faut encore faire la suture. On ne renoncera à cette méthode de choix qu'en présence des signes nets d'une circulation collatérale suffisante.

2° Contusion des vaisseaux.

J'ai décrit plus haut le syndrome anatomo-physiologique qui traduit la contusion périartérielle. Au point de vue clinique, le degré de la vasoconstriction segmentaire qui caractérise ce syndrome n'est pas

toujours le même. Dans l'étude d'ensemble qu'il en a faite, VEAU a pu en distinguer trois degrés :

a) le degré infime, caractérisé par une vasoconstriction légère, uniquement appréciable au sphymo-manomètre. L'artère mise à nu ne bat pas ou ne bat que faiblement; mais son calibre n'est pas réduit et les collatérales sectionnées donnent un écoulement de sang continu, sans saccades ;

b) le degré moyen, dans lequel l'artère non seulement ne bat pas, mais prend l'aspect d'un cordon plein et dur, dans lequel la circulation serait momentanément suspendue ;

c) le degré le plus grave, dans lequel les lésions, identiques à celles du degré précédent, seraient durables et entraîneraient l'arrêt complet et définitif de la circulation.

Comme le fait remarquer LENORMANT, l'existence de cette forme grave, établie sur l'unique observation de VEAU, n'est pas absolument démontrée. D'autres facteurs que la vasoconstriction ont pu intervenir dans l'observation en question, et il n'est pas certain que la simple blessure du sympathique périartériel sans lésion des tuniques propres puisse amener un arrêt définitif de la circulation. Pour ma part, je ne le crois pas. De nombreuses expériences faites sur les carotides et les fémorales du chien m'ont montré, comme à LERICHE, que cette vasoconstriction est passagère et ne dure que quelques heures. Il en est de même chez l'homme; elle cesse d'autant plus vite que disparaissent plus vite les causes d'irritation artérielle, épanchement de sang, projectile, corps étrangers, infection. Faut-il admettre une forme *chronique et durable* comme tend à le faire une observation de BARTHÉLEMY et comme le voudrait TUFFIER? Un spasme chronique, si tant est qu'on puisse associer ces deux mots, ne me paraît guère admissible; il ne saurait, en tout cas, aller jusqu'à l'oblitération définitive du vaisseau. La gangrène du membre ne me paraît pas pouvoir être la conséquence du simple spasme réflexe d'une artère. Il n'en va peut-être pas de même, comme l'a fait remarquer LERICHE, si l'artère est malade, et les éventualités bien connues de la maladie de RAYNAUD sont là pour nous le rappeler.

De ces considérations cliniques découlent les indications thérapeutiques. Puisque la vasoconstriction réflexe est un phénomène

passager, incapable à lui seul de déterminer l'arrêt définitif de la circulation dans le vaisseau intéressé, il faut se garder de toute intervention sur lui. L'artériotomie suivie de suture, après qu'on aura constaté l'absence de toute lésion artérielle proprement dite, est une opération au moins inutile; à plus forte raison, la résection suivie de ligature du segment artériel contracté. Cette opération n'est jamais indiquée, et si, en tout cas, une erreur de diagnostic avait conduit à l'artérectomie, il serait absolument indispensable de réparer le vaisseau par la suture circulaire. Si l'on ne doit pas toucher à l'artère, doit-on toucher à sa gaine et pratiquer la suture de la gaine adventice ou sa résection? Je ne le crois pas; le spasme artériel, je le répète, est passager; il ne faut pas vouloir à tout prix le faire cesser d'emblée. La pratique qui consiste à masser légèrement l'artère atteinte (ABADIE) a au moins le mérite d'être simple et sans inconvénient; il en est de même de l'aspersion du vaisseau avec du sérum chaud; mais, finalement, je crois que l'abstention complète de toute thérapeutique, à quoi se résigna sagement VIANNAY, est la seule conduite raisonnable.

La contusion de l'artère proprement dite pose des problèmes thérapeutiques plus difficiles à résoudre.

Découverte par le chirurgien, une artère contuse se présente sous des aspects différents. Dans le cas le plus simple elle paraît normale, sans aucune modification d'aspect, de forme ni de consistance. Dans ces conditions la lésion passe le plus souvent inaperçue. Elle ne sera décelée que par les petites embolies parties de la thrombose pariétale qui en sera la conséquence. Un blessé, atteint d'une plaie du cou par éclat de grenade, sans aucun signe de lésion vasculaire, est un jour apporté à mon ambulance. La plaie débridée et les vaisseaux mis à nu, je constate l'intégrité de la carotide et de la jugulaire interne au voisinage desquelles le projectile est passé. Quelques jours après, le blessé eut plusieurs embolies successives suivies d'hémiplégie. MAKINS a rapporté pendant la guerre plusieurs faits de ce genre.

Dans les cas plus sérieux, l'artère apparaît noirâtre, ecchymotique, immobile, parfois distendue par une sorte de renflement fusiforme. Ici les lésions sont évidentes, la thrombose est certaine, et si l'on incise le vaisseau et qu'on en enlève le caillot, on trouve les tuniques

moyenne et interne plus ou moins déchirées. On a dit qu'il était difficile de distinguer la contusion périartérielle avec spasme réflexe de la contusion artérielle vraie avec thrombose. Je ne crois pas qu'il soit possible de confondre ces deux syndromes. Dans le premier, l'artère est contractée, dure, mais d'apparence intacte; dans le second, elle est de calibre normal ou dilaté, d'apparence noirâtre ou ecchymotique, de consistance pâteuse. Cette différence tient à ce que, comme l'a dit LERICHE, la production du syndrome sympathique nécessite l'intégrité de la paroi contractile du vaisseau, de la média.

Enfin, dans les cas les plus graves, l'artère est nettement rompue. Elle présente un étranglement au niveau duquel la paroi vasculaire n'est plus représentée que par l'adventice. Au dessus et au-dessous de l'étranglement l'artère est remplie par un caillot et ne bat pas. Dans certains cas, il existe ainsi plusieurs étranglements échelonnés. Il s'agit dans ces cas de rupture des tuniques artérielles à distance du point contus, probablement par le mécanisme de la distension. De belles pièces du Musée du Val-de-Grâce éclairent ces faits avec une grande netteté.

Quelles sont les indications thérapeutiques à remplir dans ces différents degrés de contusion artérielle?

Dans les cas extrêmes de rupture sous-adventitielle de l'artère; la conduite à tenir est claire. L'artère, rompue et oblitérée, expose d'emblée le membre à la gangrène par obstruction vasculaire et par embolie; elle expose ensuite le blessé à l'hémorragie secondaire au moment de la chute de l'escarre artérielle. La double ligature de l'artère rompue, après section du point oblitéré, est la manière la plus simple de prévenir tous ces accidents. Par contre, elle ne met pas à l'abri de la gangrène ischémique, de l'intoxication d'origine ischémique, des troubles fonctionnels éloignés qui suivent la ligature des gros troncs. N'y a-t-il pas lieu de lui substituer, comme nous l'avons fait pour les plaies, une méthode conservatrice consistant dans la résection du segment contus avec suture circulaire de l'artère? Cette méthode idéale se heurte malheureusement ici à cette complication qu'il existe souvent soit des déchirures des tuniques internes s'étendant à de grandes distances du point de contusion maximum, soit même d'autres ruptures sous-adventitielles, en amont ou en aval de la rupture principale. La complexité des lésions rend

ainsi fort aléatoire l'efficacité de la méthode idéale. Je pense qu'il faut pourtant l'essayer. On sectionnera donc l'artère rompue, et l'on en examinera l'intérieur; puis on réséquera, progressivement et par tranches, le bout supérieur et le bout inférieur, jusqu'à ce que le sang arrive franchement du bout supérieur et jusqu'à ce que, l'hémostase provisoire assurée au-dessus, on puisse constater qu'on a bien dépassé les limites du foyer de contusion artérielle. Si à ce moment la perte de substance ne dépasse pas 4 ou 5 centimètres, on mobilisera les deux bouts et l'on fera la suture circulaire; si la perte de substance est trop grande, on se résoudra à la double ligature.

Dans les cas moyens, dans lesquels l'artère, ecchymotique et thrombosée, présente une sorte de renflement fusiforme, le danger d'hémorragie secondaire est peut-être moins grand, mais le danger de gangrène par ischémie et embolie n'est pas sensiblement moindre. On a proposé, en pareil cas, pour éviter l'embolie, de lier l'artère en aval du caillot. Cette opération ne me paraît pas justifiée, car elle ne permet pas à coup sûr de placer le fil au-dessous du caillot et n'empêche pas l'extension de la thrombose vers le haut, vers l'émergence des collatérales. La double ligature au-dessus et au-dessous du caillot est plus rationnelle; elle serait la méthode de choix si, comme toujours, elle n'exposait pas aux accidents de toute ligature des gros troncs. La méthode de choix me paraît ici encore devoir être la suivante: on commencera par inciser l'artère au point contus; on en extraira le caillot, et l'on en découvrira les lésions intimes. Si celles-ci sont peu marquées, on pourra, le caillot enlevé, faire la suture de l'incision artérielle longitudinale, comme cela fut fait avec succès dans quelques cas d'embolie artérielle non traumatique. Depuis qu'en 1911, MOSNY et DUMONT ont rapporté le premier cas d'embolie de la fémorale opéré avec succès par artériotomie et suturé (LABEY) on a, en effet, publié un certain nombre de faits analogues, et LUNDMARH a pu, en 1915, en rassembler 8 avec 4 guérisons complètes. Malheureusement, en cas de contusion artérielle, cette opération idéale doit être rarement indiquée, à cause des lésions étendues et plus ou moins profondes de l'intima et de la média. Comme dans les cas graves, la seule opération indiquée sera souvent l'artérectomie, avec suture circulaire si la perte de substance artérielle est minime (4 à 5 centimètres), ou ligature des deux bouts, si elle est plus grande (VIANNAY).

Enfin, dans les cas légers, la contusion artérielle passe le plus souvent inaperçue. Les embolies ultérieures pourront en être la seule manifestation clinique, car la thrombose pariétale n'oblitére pas complètement la lumière du vaisseau et n'expose pas à la gangrène. Quelquefois cependant, comme dans un cas de BONNET-ROY et AUMONT rapporté par VEAU, la thrombose peut être complète sans qu'il y ait de lésion apparente de la tunique externe, et la gangrène en être la conséquence. En rapportant ce fait, VEAU se demande ce qu'on pourrait faire en pareil cas pour prévenir la gangrène, et conclut avec découragement qu'il n'y a rien à faire. Je ne suis pas tout à fait de cet avis. Je pense que dès que les premiers symptômes de l'ischémie menaçante apparaîtront et rendront ainsi évidente la thrombose artérielle par contusion, il faudra agir comme je l'ai indiqué pour les cas graves de contusion artérielle : découvrir le vaisseau et faire l'artériotomie ou l'artérectomie. Le refroidissement du membre et son impotence, la douleur, la contracture, la rigidité musculaire indiqueront l'opération. Je sais bien que, pour peu que les troubles circulatoires soient déjà avancés, on n'aura guère de chance de les faire rétrocéder et d'arrêter la mort des tissus anémiés et déjà très modifiés. BIER l'a tenté sans succès dans un cas. Peut-être pourrait-on reculer cependant les limites de l'action chirurgicale en faisant une sorte de perfusion du membre à la manière de CARREL avant de faire la suture circulaire de l'artère réséquée. En tous cas, je pense qu'avant de se résoudre à l'amputation, la découverte de l'artère et le traitement de la contusion artérielle suivant les principes que je viens d'énoncer me paraissent constituer la conduite raisonnable.

II. — LES SUITES ÉLOIGNÉES DES BLESSURES DES VAISSEAUX

Nous avons vu que les conséquences habituelles des blessures vasculaires, chez les blessés sauvés de la mort et de l'amputation, sont ou bien l'oblitération spontanée ou chirurgicale du vaisseau, ou bien

la formation d'un anévrisme traumatique artériel ou artério-veineux. Nous allons étudier les problèmes thérapeutiques que posent ces aboutissants définitifs des blessures des gros troncs vasculaires : l'obstruction artérielle, l'anévrisme artériel, l'anévrisme artério-veineux.

1° Oblitération des vaisseaux.

ÉTUDE ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE.

Nous savons depuis les travaux de FORGUE et BOTHEZAT que la cicatrisation d'une artère liée se produit par l'accolement, puis la réunion par première intention des tuniques interne et moyenne rompues par le fil. Nous savons de même, et des observations recueillies au cours de cette guerre ont confirmé cette donnée, qu'une plaie latérale ou même circulaire d'une artère peut, dans quelques cas favorables, aboutir à une cicatrisation spontanée des deux bouts par un mécanisme analogue. Mais que deviennent les segments vasculaires sus et sous-jacents à la ligature? C'est ce qu'avaient jusqu'ici laissé dans l'ombre les recherches anatomo-pathologiques. On admet en général qu'aussitôt après l'oblitération de l'artère, la première collatérale sous-jacente devient pour ainsi dire la continuation du tronc oblitéré. Le segment artériel situé au-dessous de cette collatérale devient un cul-de-sac où le sang stagne d'autant plus longtemps qu'il est plus profond. Il s'y forme un caillot qui, bientôt pénétré par les éléments venus de la paroi artérielle, finit par l'oblitérer complètement. Ce phénomène d'endartérite oblitérante serait singulièrement accru par la plus minime infection. En dernière analyse, tout le segment artériel situé entre la première grosse collatérale et la plaie vasculaire liée est bientôt physiologiquement et anatomiquement perdu.

Les très intéressantes recherches de LERICHE et de POLICARD permettent d'en appeler de ce jugement. Il s'en faut, disent ces auteurs, que le segment artériel oblitéré soit aussi important qu'on le pense communément. Sans doute si l'hémostase spontanée ou chirurgicale s'est faite en milieu infecté, l'endartérite oblitérante partie de la plaie vasculaire ou du fil à ligature ne saurait manquer, et l'on peut voir

l'artère oblitérée au-dessus de la ligature jusqu'à la collatérale sus-jacente. Mais si l'hémostase s'est faite en milieu aseptique ou chirurgicalement désinfecté, il n'en est plus de même. L'oblitération vraie s'arrête au voisinage de la ligature ou de la cicatrice artérielle. Au-dessus de ce point, le segment artériel situé au-dessous de la première collatérale se contracte, diminue de calibre, se rétrécit au point de figurer un petit cordon qui a l'air oblitéré, mais qui ne l'est pas. Si on le coupe transversalement, il donne en effet un mince filet de sang ; si on l'étudie au microscope on voit que les tuniques artérielles sont normales, à cela près que la tunique moyenne présente un certain degré d'atrophie musculaire résultant du fonctionnement réduit du vaisseau. Les lésions sont en somme des lésions d'adaptation résultant de l'inutilisation fonctionnelle. Il en résulte que l'artère, simplement contractée, reste ce qu'elle était et « serait, semble-t-il, apte à reprendre assez rapidement son calibre antérieur si son ancien champ de distribution lui était rendu » (LERICHE et POLICARD). Nous verrons dans un instant les conséquences thérapeutiques de ces notions nouvelles.

ÉTUDE CLINIQUE ET THÉRAPEUTIQUE.

J'ai déjà attiré l'attention sur l'erreur courante qui consiste à considérer comme suivie de guérison toute blessure d'une grosse artère qui n'a entraîné ni la mort, ni la gangrène du membre. Cette opinion si répandue ne tient pas compte des accidents sérieux, sinon très dangereux, que peut entraîner, en dehors de la gangrène, l'oblitération d'une grosse artère, et elle méconnaît la dépréciation qu'apporte presque toujours au membre blessé l'oblitération de son tronc artériel principal. QUENU a montré que « sous l'influence d'une irrigation insuffisante des tissus, il peut s'établir une toxémie lente, sans réaction thermique et à conséquences variables, ou bien une toxémie à forme subaiguë avec fièvre et divers troubles fonctionnels, digestifs, nerveux ou autres ». Cette toxémie a son origine dans les modifications chimiques des tissus ischémiés. La rigidité musculaire dans le membre atteint en serait une des premières et des plus nettes manifestations. Son retentissement général serait fort variable. Il pourrait être, comme dans le cas rapporté par QUENU à la Société

de chirurgie, une réaction cérébrale à marche lente, mais progressive. Ces faits encore mal connus sont sans doute plus fréquents qu'on ne pense; la plupart ont échappé aux observateurs, parce que l'attention n'avait pas été jusqu'ici orientée dans ce sens.

Mieux connus sont les accidents habituellement désignés sous le nom de troubles trophiques. Ils consistent essentiellement en troubles sensitifs, moteurs et vasomoteurs des extrémités. Au membre supérieur où ils sont le plus frappants, le syndrome en est bien connu. Je viens encore d'en observer un exemple consécutif à la ligature de l'axillaire blessée par un coup de couteau sous la clavicule gauche: la main du blessé était froide et violacée, luisante, les doigts gourds et raides, le pouce en adduction et immobile; les muscles de la main et de l'avant-bras apparaissaient durs, rigides et atrophiés; le pouls, bien entendu, n'était pas perceptible, et la pression artérielle était à peine décelable au niveau du poignet. J'ai mis à nu l'ancien foyer traumatique, et j'ai pu constater d'une part l'absence complète de lésions nerveuses du plexus brachial, et d'autre part l'absence complète de l'artère axillaire; la sous-clavière s'arrêtait juste en dehors des scalènes; je n'ai trouvé le bout inférieur qu'à la partie supérieure du bras. La veine avait également disparu. Parfois des douleurs extrêmement vives, une véritable causalgie, font de ce membre une source de tourments qui font réclamer l'amputation. D'après LERICHE cet ensemble symptomatique serait la conséquence d'une lésion du sympathique périartériel au niveau de l'oblitération vasculaire, et il semble bien que depuis que cet auteur a émis cette hypothèse en janvier 1916, cette notion pathogénique, en ce qui concerne la causalgie, soit généralement admise. Mais il est évident que, en ce qui concerne le refroidissement de la main, la rigidité des muscles et l'impotence fonctionnelle, l'ischémie constitue encore, à elle seule, le facteur prédominant.

Mais même en l'absence de ces accidents trophiques, la guérison n'est pas d'aussi bonne qualité qu'on serait tenté de le croire. Le membre blessé paraît redevenu normal, la pression périphérique y est redevenue presque égale à celle du membre sain, et cependant la valeur de ce membre est bien amoindrie. Tandis qu'il semble normal à l'état de repos, il devient, dès qu'on le fait travailler, le siège de troubles divers dont les plus fréquents sont une sensation rapide de

fatigue, de la paresse musculaire, de la claudication intermittente. Tel homme qui ne souffre pas au repos ne peut faire une lieue à pied. Bien peu d'anciens ligaturés ont pu reprendre à la guerre un service actif. Ces troubles moteurs, sensitifs et vasomoteurs sont d'autant plus marqués que le vaisseau lié est plus important et que les lésions vasculaires ont été plus étendues. Peu importants au début, ils vont parfois en s'accroissant au point de rendre le membre complètement impotent. Je viens d'observer un jeune homme, atteint d'une balle à la racine de la cuisse gauche en juillet 1918; cette blessure nécessita, dans une ambulance de campagne, plusieurs opérations qui aboutirent à la ligature successive de la fémorale superficielle, puis de la fémorale commune. Plusieurs mois après la guérison de la blessure, apparurent des troubles sensitifs et moteurs de la jambe et du pied qui aboutirent à des contractures des fléchisseurs de la jambe et des extenseurs du pied, à des troubles trophiques plantaires, qui m'ont obligé, après une tentative infructueuse de greffe artérielle, à désarticuler le genou.

Ces suites fâcheuses, sinon très dangereuses, de l'oblitération des gros vaisseaux sont maintenant bien connues. On sait les reconnaître et les distinguer des lésions nerveuses pures ou faire leur part dans les syndromes vasculo-nerveux.

Peut-on également y remédier? Tant qu'on pouvait penser que, par suite de la ligature artérielle, l'oblitération cicatricielle du vaisseau allait de la collatérale sus-jacente à la collatérale sous-jacente, c'est-à-dire pour l'humérale, par exemple, de l'aisselle au pli du coude ou à peu près, on ne pouvait songer à améliorer la situation qu'en améliorant la circulation collatérale et le fonctionnement des muscles anémiés. Les traitements hydro- et électrothérapiques, surtout la rééducation musculaire et l'exercice actif semblaient les seules ressources susceptibles d'aider au perfectionnement d'une circulation déficiente et à la récupération de muscles atrophiés. Cependant, dès 1917, pensant que la plupart des troubles consécutifs à l'oblitération des grosses artères étaient d'ordre sympathique, LERICHE proposa une intervention directe sur les artères oblitérées. Si les troubles périphériques relevaient surtout de la causalgie, LERICHE admettait qu'ils étaient en rapport avec des lésions d'irritation sympathique et proposait la *sympathectomie périartérielle* par résection de l'adventice.

J'ai exécuté cette opération une dizaine de fois, et dans plusieurs cas je lui ai dû une amélioration manifeste dans l'état de mes blessés; les douleurs, les troubles de la calorification, la cyanose, voire les contractures, ont diminué, et même, dans un cas, complètement disparu. Si les troubles périphériques relevaient à la fois de la causalgie et de l'ischémie et si l'artère était oblitérée, LERICHE proposait la résection du cordon artériel oblitéré, « ce cordon fibreux n'étant plus une artère, mais un nerf sympathique malade ». Malheureusement une telle opération, si elle agit sur les troubles vasomoteurs d'origine sympathique, n'a aucune action sur les troubles sensitifs, moteurs et trophiques relevant de l'ischémie, et ce serait la compromettre à jamais que de lui demander d'y remédier.

Contre l'ischémie il n'y a qu'un remède, c'est le rétablissement de la perméabilité de l'artère oblitérée. Nous venons de voir que l'oblitération segmentaire est en général de peu d'étendue, au moins dans les cas qui n'ont pas été très infectés, que les segments artériels voisins de la partie oblitérée ne sont que contractés et restent capables de reprendre leur calibre normal si on leur rend leur fonction. La résection du segment artériel oblitéré suivie de greffe vasculaire est la seule opération susceptible de remplir cette indication. Malheureusement, en ce qui concerne les blessés de guerre, on aura rarement l'occasion de se trouver en présence d'un court segment artériel oblitéré. Les conditions de la chirurgie de paix (coups de couteau, de poignard, etc.) seront certainement plus favorables. Étant donné ce que j'ai dit plus haut à propos des indications et des limites de la suture circulaire des grosses artères, on peut admettre qu'une résection d'artère ne dépassant pas 6 centimètres de longueur permet le rétablissement du vaisseau par la suture circulaire. J'ai dit les artifices qui permettent la mobilisation et le rapprochement des deux bouts. Si l'artère est réellement oblitérée sur une plus grande longueur, si même, comme je l'ai observé dans un cas cité plus haut, il y a une perte de substance de 8, 10, 15 centimètres, la suture circulaire n'est évidemment plus de mise. La seule opération possible est la greffe vasculaire. Cette greffe peut être ou bien une autogreffe veineuse, prélevée sur la veine satellite, ou mieux, car la veine satellite est, le plus souvent, elle aussi, oblitérée, sur la saphène, ou bien une homéogreffe artérielle prélevée, au moment de l'opération, sur un

membre amputé ou un moignon rectifié, ou bien une hétérogreffe conservée (aorte de veau ou de mouton) suivant la méthode de NAGEOTTE et SENCERT. Nous verrons à propos du traitement des anévrismes les résultats obtenus par ces différentes méthodes de greffes vasculaires. Je ne veux qu'en signaler la possibilité à propos du traitement des troubles consécutifs à l'oblitération des vaisseaux. J'ai tenté deux fois de remédier par la greffe vasculaire à des troubles de ce genre : dans le premier cas, j'ai trouvé une perte de substance artérielle de 15 centimètres, allant du bord externe du scalène à la partie supérieure du bras. J'avais, par la désarticulation temporaire de la clavicule, largement découvert le champ opératoire et j'ai pu faire une dissection approfondie de la lésion. J'étais en mesure de faire une greffe artérielle si la perte de substance avait été plus limitée; je n'ai pas cru devoir faire une greffe aussi étendue. Même insuccès dans un cas de perte de substance de la fémorale au triangle de Scarpa. Le bout supérieur était remonté sous l'arcade de Fallope, le bout inférieur était à la partie moyenne de la cuisse! Pourtant BORCHARDT a réussi une greffe artério-veineuse dans un cas presque analogue. Il s'agissait d'une plaie ancienne de la région sus-claviculaire avec griffe cubitale, main et avant-bras cyanosés et froids. A l'opération on ne trouva pas d'anévrisme, mais une perte de substance de 12 centimètres de l'artère axillaire. On fit une greffe veineuse à l'aide de la saphène et le blessé guérit bien. Les douleurs, la cyanose et le refroidissement disparurent; il y eut une amélioration sensible des contractures; le pouls radial redevint perceptible.

Je conclurai de ce rapide exposé que les troubles consécutifs à l'oblitération définitive des grosses artères sont justiciables d'un traitement chirurgical actif et que ce traitement doit consister dans la mise à nu de l'artère oblitérée, dans la résection du segment oblitéré suivie de la suture circulaire si ce segment est court, de la greffe vasculaire, veineuse ou artérielle, s'il dépasse 5 ou 6 centimètres de longueur. J'ajouterai que le traitement prophylactique de ces troubles est au pouvoir du chirurgien qui traite la blessure vasculaire fraîche. J'ai dit plus haut les nombreuses raisons qui militent en faveur de la suture artérielle, latérale ou circulaire, dans le traitement des plaies récentes des artères. La connaissance des troubles que je viens de décrire donne un argument de plus à mes conclusions.

2^o Anévrisme artériel.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

L'anévrisme artériel traumatique a une évolution régulièrement progressive. On a bien signalé quelques cas de guérison spontanée : la circulation s'étant peu à peu ralentie dans la poche, des caillots fibrineux se sont déposés en nappes concentriques sur ces parois, ont rétréci sa lumière et fini par l'oblitérer; de l'anévrisme il n'est plus resté qu'une petite tumeur fibreuse, sans expansion, sans battement, sans souffle. Cette heureuse terminaison doit être bien rare. Quand on a opéré un certain nombre d'anévrismes traumatiques, qu'on a vu combien sont devenues dures et calleuses les lèvres de la plaie artérielle, comment l'endartère ectropiée se poursuit hors du vaisseau dans la poche anévrismale, on doute de l'oblitération spontanée de la brèche vasculaire.

Le plus généralement les symptômes de l'anévrisme s'accroissent progressivement, surtout les symptômes fonctionnels dus à l'action de la tumeur sur les organes voisins. C'est ainsi qu'on voit apparaître ou s'accroître de vives douleurs dans le membre, des anesthésies, des paralysies, des troubles trophiques, témoignages des névrites causées par la compression progressive des nerfs adjacents à la poche ou englobés par elle; des œdèmes, des fourmillements, du refroidissement des orteils ou des doigts en rapport avec la compression des veines et des artères collatérales. Le membre devient de plus en plus inutilisable et douloureux.

Cette évolution lente, mais progressive, peut être précipitée par l'apparition de graves accidents dont les principaux sont : la *rupture* et l'*inflammation* de l'anévrisme. C'est ainsi que sur 13 anévrismes sous-claviers observés par MAKINS, 6 donnèrent lieu à des opérations d'urgence qui furent toutes suivies de mort; sur 24 anévrismes axillaires, 12 entraînèrent des complications graves qui, dans 3 cas, furent suivies de mort; sur 36 anévrismes fémoraux, il n'y eut pas moins de 24 opérations d'urgence avec 6 morts et 4 amputations.

La *rupture*, conséquence ultime d'un amincissement progressif de la poche, survient à l'occasion d'un accident minime, d'un faible

choc, d'un effort. Suivant qu'elle se fait à l'extérieur, dans une séreuse ou une cavité muqueuse voisine ou dans le tissu cellulaire, elle a pour conséquence une hémorragie externe, une hémorragie interne ou un hématome diffus secondaire. Dans l'un et l'autre cas, la vie et le membre sont très gravement menacés.

L'*inflammation* de l'anévrisme est favorisée par la compression des tissus qui le séparent du dehors. Troublés dans leur vitalité, la peau et le tissu cellulaire sont la proie de la moindre infection. L'infection de la peau se propage à l'anévrisme; les caillots se putréfient, la paroi anévrismale se ramollit; il se développe un phlegmon circonscrit ou diffus.

Enfin, sans rupture et sans infection du sac, de graves accidents peuvent encore survenir en rapport avec des embolies parties de la poche anévrismale, projetées dans le bout périphérique de l'artère et venant provoquer une gangrène sèche, dont l'étendue est en rapport avec le volume du tronc oblitéré.

Aussi, la gravité du pronostic des anévrismes artériels traumatiques commande-t-elle une thérapeutique active. Je vais en résumer brièvement les données.

TRAITEMENT.

Le traitement des anévrismes artériels traumatiques comprend un très grand nombre de procédés. On peut les grouper en deux méthodes principales :

A) *Méthode indirecte.*

Elle comprend tous les procédés qui, depuis l'acupuncture et l'ignipuncture jusqu'à la compression indirecte et la ligature de l'artère au-dessus ou au-dessous du sac, agissent directement ou indirectement sur l'anévrisme pour provoquer la coagulation du sang.

α) *Compression.* — Je ne fais que mentionner la compression indirecte de l'artère au-dessus de l'anévrisme, ou de l'anévrisme lui-même, à l'aide d'un garrot, d'un sac de plomb ou de la main. Les cas dans lesquels on a recours à ce moyen deviennent de plus en plus rares. Outre qu'il expose à des accidents comme l'embolie ou la

gangrène, il doit être bien rarement efficace. On l'a bien vu depuis la guerre, non pas qu'on l'ait admis comme méthode de traitement, mais comme méthode préparatoire à la cure chirurgicale de l'anévrisme. En opérant des anévrismes qui avaient été traités pendant plusieurs semaines par la compression, on a vu qu'il n'y avait aucune tendance à l'oblitération du sac. Elle n'agit guère, en effet, que sur les parties périphériques du sac, et son action y est mauvaise, car elle a pour effet d'épaissir la poche, de la scléroser, de l'enflammer. Les chirurgiens qui ont employé la compression avant d'opérer n'ont pas vu un seul cas dans lequel l'opération eût pu être évitée par elle. On peut en rapprocher la méthode qu'a préconisée NOSETTI en 1913, puis HABERLAND et qu'a exécutée TUFFIER avec succès, et qui consiste à entourer le sac, qu'on n'ouvre pas, d'un lambeau aponévrotique prélevé dans son voisinage. En renforçant ainsi le sac, on se mettrait à l'abri de l'accroissement de l'anévrisme, de sa rupture, de son inflammation. C'est encore un procédé du même genre que recommande GATCH lorsqu'il préconise de rétrécir l'artère en enroulant autour d'elle, au niveau de l'anévrisme, une bande métallique.

Toutes ces méthodes palliatives sont à la rigueur de mise dans le traitement des anévrismes jusqu'alors inopérables, ceux de l'aorte, par exemple, et de fait c'est presque exclusivement pour eux qu'on y a recours maintenant. Il en est de même du « wiring », procédé qui consiste à introduire dans le sac, à travers une aiguille creuse, un fil métallique de 3 à 4 mètres de longueur, dans lequel on fait passer un courant de 25 à 100 milliampères. GARDNER qui, en 1913, a réuni 75 observations d'anévrismes inopérables traités par cette méthode, déclare que sa mortalité est nulle, ses résultats immédiats bons, mais ses résultats éloignés médiocres, puisque la plus longue survie n'a pas dépassé vingt-sept mois.

β) *Ligature*. — La ligature de l'artère, en amont de l'anévrisme, a pour but de ralentir la circulation dans le sac, d'y favoriser la coagulation et de préparer ainsi la guérison spontanée. C'est en général une opération simple et facile. C'est là son principal mérite.

Elle peut être complètement inutile, si par hasard l'anévrisme est développé sur une branche secondaire au voisinage du tronc principal. Elle peut être à peu près inutile si des collatérales, branchées

entre la ligature et le pôle supérieur de l'anévrisme, y ramènent le sang de la circulation collatérale. Aurait-elle d'ailleurs pour résultat d'amener la coagulation dans le sac, qu'elle n'aurait encore que très peu d'influence sur les troubles fonctionnels produits par l'anévrisme et qui ne peuvent disparaître qu'avec la poche fibreuse qui les cause. Mais la ligature n'est pas seulement inefficace, elle est souvent dangereuse, non pas pour la vie sans doute, mais pour le membre, car la gangrène en est encore la conséquence fréquente. DELBET trouvait en 1895 une proportion de gangrènes égale à 8,25 %; MONOD et VANVERTS la trouvent égale à 6,5 %. Elle est due à ce que la ligature a supprimé la circulation, non seulement dans l'anévrisme, mais encore dans toutes les collatérales branchées entre la ligature et la tumeur; elle est due aussi à la compression des voies collatérales par la tumeur laissée en place; elle est due enfin à la fréquence relative des embolies parties des caillots anévrismaux et projetées dans le bout inférieur de l'artère par l'afflux du sang des collatérales.

Bien moins efficace, sinon moins dangereuse, est la ligature en aval, tout près du pôle inférieur de la poche ou à distance de lui.

Est-ce à dire que la ligature en amont ou en aval ne doive plus trouver d'indications dans le traitement des anévrismes traumatiques? Non. Nous verrons que si l'extirpation de l'anévrisme avec reconstitution de l'artère par la suture ou la greffe est la méthode de choix, elle n'est pas applicable à tous les cas. Des difficultés de technique en rendent l'exécution très difficile et très dangereuse pour certains anévrismes comme ceux de la partie interne de la base du cou et ceux de la fosse iliaque, par exemple. La ligature en amont et même la ligature en aval demeure pour ces cas une précieuse ressource.

Depuis le travail de SAVARIAUD, confirmé par les documents de MONOD et VANVERTS, il est en effet classique de dire que, pour les anévrismes de la base du cou, l'extirpation doit être réservée aux anévrismes extrascapéniques de la sous-clavière, les anévrismes intrascapéniques, ceux de la carotide primitive à son origine et du tronc brachio-céphalique n'étant justiciables que de la ligature en amont et surtout de la ligature en aval. Il en est de même des anévrismes de l'iliaque primitive et même de la plupart des gros anévrismes de l'iliaque externe et de l'hypogastrique. J'ai cru pouvoir affirmer en 1918, après de nombreuses recherches anatomiques, que les indi-

cations de l'extirpation des anévrismes de la base du cou pouvaient être étendues aux anévrismes de la deuxième et même de la première portion de la sous-clavière et aux anévrismes de la première portion de la carotide primitive. Les procédés de KOCHER, de P. DUVAL, celui que j'ai décrit en 1918 dans le *Journal de Chirurgie*, l'incision trans-sternale médiane de P. DUVAL et BARNSBY donnent, par la désarticulation temporaire ou définitive de la clavicule, la section ou la résection de la première portion du sternum, un jour suffisamment large sur les gros vaisseaux de la base du cou et du médiastin antérieur pour permettre d'aborder les anévrismes traumatiques dont il sont le siège. J'ai ainsi enlevé, après désarticulation temporaire de la clavicule, un anévrisme artério-veineux s'étendant jusqu'à la première portion de la sous-clavière droite. J'ai aussi participé avec mon maître et ami, M. JACOB, à une tentative d'extirpation d'un anévrisme artério-veineux de la première portion de la sous-clavière et des vaisseaux vertébraux. Ces opérations m'ont toutefois démontré que l'extirpation d'un anévrisme de ces vaisseaux est encore et sera toujours, à cause des dispositions de la poche, de ses adhérences, des difficultés et des dangers de son isolement, une opération des plus graves, je dirai même des plus risquées. Aussi pour un grand nombre d'entre eux la ligature reste-t-elle, je le répète, la méthode de choix.

Non que cette ligature soit elle-même sans danger ! La ligature en amont d'un anévrisme sous-clavier, faite par conséquent sur la première portion de la sous-clavière, a même joui jusqu'en ces derniers temps d'une très mauvaise réputation, au point que, en 1910, MONOD et VANVERTS déclaraient que, pour les anévrismes interscaléniques, la ligature en amont était trop dangereuse et devait céder le pas à la ligature en aval. Les 21 observations de ligature de la première portion de la sous-clavière rassemblées en 1911 par RUBRITIUS, avec seulement deux morts (9 %), les cas isolés publiés de 1911 à 1919 et qui furent tous suivis de succès, permettent d'en appeler de cette conclusion pessimiste et d'affirmer que la ligature de la première portion de la sous-clavière n'est pas une opération aussi dangereuse. Il n'en est pas de même de la ligature du tronc brachio-céphalique. Longtemps considérée comme fatalement mortelle, elle a pourtant pu être menée à bien et suivie de guérison dans un nombre important de cas. Depuis que SMITH lia le premier avec succès l'artère

innommée pour une plaie de la sous-clavière, et SHEEN pour un anévrisme sous-clavier, BURNS a pu, en 1918, en recueillir 51 cas avec 12 guérisons, SAVARIAUD 11 cas avec 7 morts, HERTZEN 11 cas avec 3 morts. Cette ligature reste néanmoins plus grave que celle de la sous-clavière en dedans des scalènes, et, d'accord cette fois avec MONOD et VANVERTS, je pense que si, pour un anévrisme de la base du cou inextirpable, la ligature en amont devait à coup sûr porter sur le tronc brachio-céphalique, on ferait mieux de renoncer à cette opération et de faire la ligature en aval.

Il faut d'ailleurs ajouter qu'en ce qui concerne les anévrismes traumatiques, ces éventualités se présentent rarement, car le nombre des blessés atteints de plaies des gros vaisseaux de la base du cou ou du médiastin qui guérissent sans opération immédiate et arrivent à l'anévrisme traumatique, est et restera toujours très restreint.

Il en est de même des anévrismes de l'iliaque primitive, des premières portions de l'iliaque externe et de ceux de l'hypogastrique. Ici encore l'extirpation sera dans bien des cas impossible. J'ai pu m'en rendre compte pour un anévrisme artério-veineux du bassin que j'ai eu l'occasion d'opérer avec COTTE en 1916. Les rapports de la tumeur, ses dimensions, ses adhérences avec les organes voisins, l'impossibilité d'en séparer le pôle inférieur de la paroi pelvienne contre laquelle la fixe le bouquet de branches de l'hypogastrique rendent ces tumeurs presque toujours inextirpables, et force sera de recourir ici encore à la ligature en amont. Cette ligature n'a d'ailleurs aucune gravité en ce qui concerne l'iliaque interne. Il n'en est pas de même pour la ligature de l'iliaque primitive, et HALSTED, qui en 1912 a rapporté les 30 cas connus de ligature de l'iliaque primitive pratiqués de 1880 à 1912, a trouvé, comme suites de cette opération, 10 % de morts et 40 % de gangrène du membre inférieur.

B) *Méthode directe.*

Elle consiste ou bien à supprimer l'anévrisme proprement dit, c'est-à-dire la communication artérielle, tout en laissant le sac en place, ou bien à supprimer complètement l'anévrisme, sac compris. Dans le premier cas, elle prend le nom d'*anévrismorrhaphie* ou de *méthode américaine*, ou de *méthode de MATAS*; dans le deuxième, la dénomination simple d'*extirpation*.

α) *Méthode américaine.* — Elle consiste à ouvrir le sac et à l'examiner par sa face interne, pour se comporter d'une manière différente suivant les dispositions anatomiques qu'on a sous les yeux.

S'il n'y a qu'un seul orifice artériel conduisant à la fois dans le bout périphérique et dans le bout central du vaisseau; si, en d'autres termes, l'anévrisme est un anévrisme sacciforme, ce qui est toujours le cas pour les anévrismes traumatiques, on ferme l'orifice artériel en adossant ses parois par un ou plusieurs plans de suture. On a ainsi séparé l'artère de la poche en respectant la continuité du vaisseau. Quelques points en capiton ferment cette poche en adossant ses parois. On a réalisé une opération idéale; on l'appelle *anévrismoraphie réparatrice*.

S'il existe deux gros orifices qui sont l'aboutement du bout afférent et du bout efférent de l'artère, si, en d'autres termes, l'anévrisme est une sorte d'anévrisme fusiforme, ce qui est exceptionnel pour les anévrismes traumatiques, on peut faire deux choses : ou bien fermer chacun de ces orifices par une suture, comme on a fermé, dans le cas précédent, l'orifice unique, ou bien suturer la paroi interne du sac, en une sorte de capiton, autour de deux sondes introduites l'une dans le bout central, l'autre dans le bout périphérique du vaisseau et qu'on enlève au moment de mettre les derniers points. La première opération aboutit à l'oblitération complète du vaisseau. MATAS l'appelle *anévrismoraphie oblitérante*. La deuxième aboutit à la formation d'un canal anévristmatique étroit unissant le bout central et le bout périphérique du vaisseau; MATAS l'appelle *anévrismoraphie reconstructive*.

Les avantages de la méthode américaine sont sa simplicité et sa facilité d'exécution. Son inconvénient essentiel est de laisser en place le sac anévristmal, cause de compression, d'irritation, de douleurs, de paralysies, de contractures, etc. Cet inconvénient est tel que la méthode de MATAS restera toujours très inférieure à l'extirpation. J'ajouterai, pour l'avoir essayée à plusieurs reprises, que son exécution n'est pas toujours aussi simple qu'on pourrait le croire. L'existence de nombreuses collatérales artérielles s'ouvrant dans le sac impose une recherche minutieuse et difficile de nombreux orifices vasculaires qu'il faut successivement oblitérer par la suture, car la ligature en est le plus souvent impossible par l'intérieur du sac; en outre, ces

sutures endo-anévrismatiques sont loin d'être toujours faciles. J'ai déjà dit l'épaississement calleux qui borde, en général, la brèche artérielle et se poursuit sur les parties du sac les plus voisines. Faire une suture étanche dans ces tissus épaissis, durs, calleux, n'est pas simple; l'endartère scléreuse coupe et se déchire à distance; la suture est finalement impossible; j'entends la suture non oblitérante, celle qui a pour but de conserver la perméabilité du vaisseau. Malgré ces défauts, l'anévrismomorphie de MATAS reste une méthode extrêmement précieuse. Pour qui sait les difficultés parfois insurmontables qu'on rencontre dans la dissection du sac, dans sa séparation des nerfs, des veines, des collatérales voisines, la méthode de MATAS reste une ressource inappréciable pour le chirurgien obligé, devant d'insurmontables difficultés, à renoncer à l'extirpation du sac.

β) *Extirpation.* — L'extirpation de l'anévrisme est la méthode la plus généralement employée en Europe.

Le premier temps de l'opération ayant pour but de mettre à nu le tronc artériel immédiatement au-dessus de la tumeur et d'en faire l'hémostase préventive, il est inutile, sinon dangereux, de faire usage de la bande d'ESMARCH. On fait au niveau de la tumeur une longue incision longitudinale, complétée, le cas échéant, par une ou plusieurs incisions transversales, libérant, s'il le faut, un lambeau cutané, cutanéomusculaire ou ostéocutané. La tumeur mise à découvert, on dissèque son pôle supérieur jusqu'à ce qu'on voie le tronc artériel afférent. Si l'artère est située dans la paroi antérieure de l'anévrisme, on la découvre très vite; on éprouve plus de difficultés si elle se trouve dans la paroi postérieure ou dans une paroi latérale. L'artère mise à nu, on la saisit entre les mors d'une pince élastique, ou on la soulève à l'aide d'un fil. On se dirige ensuite vers le pôle inférieur qu'on isole et au voisinage duquel on cherche l'artère efférente; même isolement du vaisseau, même hémostase provisoire. On commence alors la dissection de la moitié supérieure de la poche en allant de haut en bas. Chemin faisant, on rencontre des collatérales qui sortent du vaisseau et restent un moment accolées à la paroi du sac, dans lequel elles s'ouvrent parfois. On les lie à leur origine. La moitié supérieure libérée, on fait la même chose pour l'autre moitié, en commençant par le pôle inférieur et en remontant. Par une dissec-

tion attentive on sépare minutieusement la surface externe du sac des troncs nerveux qui la longent, y adhèrent ou même sont intimement fusionnés avec elle. A la fin, la tumeur bien isolée ne tient plus que par un pédicule étroit, situé juste au point où l'artère principale s'ouvre dans l'anévrisme. Il n'y a plus qu'à l'exciser au ras de son insertion à l'artère. Quelque conduite qu'on adopte ensuite pour le traitement de l'artère, le temps le plus difficile de l'opération est fait. Une fois le sac enlevé, on est en présence d'une perte de substance latérale ou circulaire de l'artère. Comment la traiter? Ici encore nous avons le choix entre la *double ligature*, la *suture latérale* ou *circulaire*, la *greffe vasculaire*.

La double ligature est évidemment l'opération la plus simple. Sa mortalité est à peu près nulle, ses dangers immédiats et éloignés peu importants. D'après les statistiques d'avant la guerre, sa mortalité ne dépasserait pas 3 %, la gangrène consécutive 4 %. Sur 93 cas d'anévrismes artériels traumatiques traités depuis la guerre par l'extirpation et la double ligature et que j'ai recueillis en 1916 dans les publications françaises et étrangères, il n'y eut que 9 cas de gangrène, soit environ 10 %. Et l'on a vu de nombreuses ligatures de la carotide primitive sans accident, même des ligatures successives des deux carotides primitives! Et pourtant si l'on se borne aux chiffres qui concernent les artères dangereuses, on voit que dans 11 % des cas d'extirpation d'anévrismes fémoraux et 15 % des cas d'anévrismes poplités survint encore la gangrène. Et puis, les dangers de l'ischémie signalés par QUÉNU, qui ne vont pas jusqu'au sphacèle local mais provoquent des troubles généraux sérieux, et puis les inconvénients de la suppression définitive du tronc artériel principal du membre existent ici comme toujours, et s'ils sont en apparence moins menaçants que quand il s'agit de ligatures pour plaies fraîches des vaisseaux, il faut néanmoins en tenir compte dans l'appréciation des résultats éloignés de l'opération.

On peut d'ailleurs prévoir, dans une certaine mesure, quels seront les résultats immédiats et éloignés de la double ligature de l'artère. La constatation préopératoire d'artères dures, sinueuses, non élastiques chez un malade artério-scléreux constitue un élément de pronostic défavorable; la constatation d'une circulation intense dans l'anévrisme, de mouvements d'expansion très marqués, d'un souffle rude et fort, indique que l'artère principale sert encore comme

grande voie circulatoire et que, par conséquent, les voies collatérales sont peu développées; un pouls périphérique aussi fort du côté de l'anévrisme que de l'autre fait aussi penser que l'artère principale assure encore la circulation du membre. On a cherché de plus grandes précisions : on a proposé de comprimer l'artère au-dessus et au-dessous de la tumeur et d'étudier les variations de la pression sanguine à l'extrémité du membre; si elle tombe au voisinage de zéro, la gangrène est à craindre; si elle reste voisine de la normale, il n'y a rien à redouter. C'est encore au cours de l'opération qu'on pourra recueillir les renseignements les plus sûrs. Si la circulation collatérale est suffisante, l'extrémité du membre, quand on aura fait l'hémostase provisoire au-dessus de la tumeur, ne subira que des modifications minimales; il deviendra pâle et froid dans le cas contraire. Si le sang continue à circuler dans le membre après l'hémostase provisoire, le pincement de la veine provoquera un gonflement marqué du bout périphérique de ce vaisseau. Enfin et surtout, la constatation du retour du sang par le bout périphérique de l'artère prouvera que la circulation collatérale est bien préparée. On pourra dans ces conditions faire sans grands risques la double ligature.

A côté de la ligature artérielle se dressent désormais, et de plus en plus, les méthodes de la chirurgie vasculaire réparatrice. Au moment où éclata la guerre de 1914, le nombre des sutures artérielles après extirpation d'anévrisme était encore très restreint. MONOD et VANVERTS ne connaissaient, en 1911, que deux cas de suture circulaire et deux cas de transplantation veineuse. En 1912 WIEROVORSKI en rassemblait déjà 18 cas auxquels OMI ajoutait 3 cas nouveaux. Depuis, le nombre s'en est notablement accru. Déjà les blessés des guerres balkaniques avaient fourni l'occasion de les multiplier, et SOUBBOTITCH, qui, il est vrai, ne sépare pas assez les hématomes récents des anévrismes, rapportait en 1913, 13 cas d'anévrismes artériels traités par l'extirpation et la suture, auxquels il ajouta plus tard 18 autres cas comprenant 10 artériographies latérales et 8 circulaires. La guerre de 1914-1918 a multiplié ces opérations. BONIN en a rapporté 12 cas personnels (une suture latérale, 11 sutures circulaires sur 17 anévrismes opérés) et VON HABERER, qui, lui non plus, ne sépare pas assez les opérations récentes des opérations plus tardives, a pu faire pour 172 anévrismes de guerre 74 sutures circulaires, 48 sutures latérales et seulement 50 ligatures.

La conclusion de tous ceux qui se sont mis à cette intéressante chirurgie réparatrice, c'est qu'elle est presque toujours possible et par conséquent presque toujours indiquée. Si, ce qui est rare, l'extirpation de l'anévrisme nous met en présence d'une perte de substance latérale de l'artère, il faut faire la suture latérale en suivant la technique que j'ai indiquée plus haut, c'est-à-dire en conduisant un surjet perpendiculaire au grand axe du vaisseau. Si, ce qui est presque la règle, l'extirpation de l'anévrisme nous met en présence d'une perte de substance totale de l'artère et si l'écartement des deux bouts, bien mobilisés et bien attirés, ne dépasse pas 3 ou 4 ou même 5 centimètres, il faut faire la suture circulaire. Si, enfin, ce qui est rare, la perte de substance atteint 7, 8, 10 centimètres, il faut faire une greffe vasculaire.

La greffe veineuse avait été faite exceptionnellement avant la guerre par GOYANNES et LEXER, qui, en 1913, en publiait son troisième cas. Elle ne fut, au cours de la guerre, que rarement exécutée. ZARAD-NICKY n'a pu en réunir que 13 cas avec 11 succès. L'homogreffe artérielle, exécutée en 1911 par PIRANOVO, n'a pas à ma connaissance été renouvelée depuis. C'est que précisément la mobilisation des bouts artériels par une dissection attentive est telle qu'on peut généralement les rapprocher suffisamment pour pouvoir les suturer l'un à l'autre.

Des nombreuses observations que j'ai parcourues, comme de l'expérience que j'ai de la suture circulaire des vaisseaux d'une part, de l'extirpation des anévrismes artériels, d'autre part, je conclurai que, plus encore que dans le traitement des plaies vasculaires fraîches, la suture latérale et surtout la suture circulaire, plus rarement la greffe vasculaire, constituent le traitement de choix de la brèche artérielle après l'extirpation des anévrismes traumatiques.

3° Anévrisme artério-veineux.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

Dans notre rapport de 1918 à la Conférence chirurgicale inter-alliée, nous avons insisté, M. JACOB et moi, sur l'importance qu'il y a à réserver la dénomination d'anévrisme artério-veineux à la *communication permanente entre une artère et une veine*. Cette per-

manence de la lésion implique son *incurabilité spontanée*. Pourtant quelques faits de disparition des symptômes physiques, thrill et souffle, ont été publiés au cours de la guerre et signalés comme des guérisons spontanées. La plupart de ces faits concernent, en réalité, bien plutôt des hématomes artério-veineux que de véritables anévrismes (ROUTIER, CHEVRIER, WALTHER). C'étaient, en tous cas, des faits très récents. Pozzi a vu, par contre, disparaître un anévrisme jugulo-carotidien qui datait de six mois et j'ai présenté à la Société de chirurgie, en 1918, un cas du même genre. Mais de tels faits restent des raretés, et, suivant la remarque de FORGUE, ces exceptions ne sauraient infirmer la règle. On peut d'ailleurs concevoir, à la rigueur, la guérison spontanée d'une communication artério-veineuse, et CUNéo en a judicieusement analysé les conditions : si l'orifice artériel est petit et n'apporte qu'une faible partie du débit de l'artère, si l'orifice veineux est petit, lui aussi, si surtout il existe entre les deux une poche intermédiaire favorable à la coagulation, on comprend comment une thrombose progressive peut oblitérer les deux orifices. Mais que de conditions anatomiques nécessaires!

Si l'anévrisme artério-veineux ne guérit pas tout seul, que devient-il? Depuis qu'il est entré dans la nosologie, il a la réputation d'une grande bénignité : « A peine né, disait déjà Pierre DELBET, l'anévrisme artério-veineux était baptisé bénin. » Un certain nombre de faits observés depuis 1914 semblent confirmer cette évolution stationnaire des anévrismes artério-veineux. J'en ai opéré un, gros comme un poing d'adulte, siégeant sur les vaisseaux hypogastriques, qui était passé complètement inaperçu pendant plus d'un an, malgré de nombreux examens. J'en ai opéré un autre de la partie moyenne de la cuisse, qui fut aussi une découverte fortuite. ROBIN a vu un blessé rester vingt-deux mois au front, sans se douter qu'il était porteur d'un anévrisme poplité. TUFFIER a présenté à la Société de chirurgie un homme qui « fit » les plus dures semaines de la Somme et de Verdun avec un anévrisme fémoral. Je pourrais multiplier ces exemples. MAKINS a attiré l'attention sur le grand nombre d'anévrismes artério-veineux silencieux qui furent évacués, sans opération, des hôpitaux sur la métropole.

Ce serait cependant une erreur de trop compter sur leur bénignité. L'accroissement brusque de l'anévrisme, la rupture et l'infection du

sac sont des accidents en vérité très rares, mais non impossibles. Que l'orifice veineux se rétrécisse et n'assure plus un débit suffisant au sang artériel projeté dans le sac intermédiaire, ce sac peut s'accroître, se fissurer, se rompre. L'anévrisme artério-veineux se sera transformé en anévrisme artériel; il pourra brusquement redonner naissance à un hématome diffus. On peut voir aussi, par suite du rétrécissement de l'orifice veineux et de l'excès de pression artérielle qui en résulte, se distendre une cicatrice artérielle faisant face à l'orifice veineux et se produire un anévrisme artériel secondaire (BÉRARD et PATEL, P. DELBET, L. BAZY). CUNÉO n'a-t-il pas trouvé dans 2 cas sur 7 d'anévrismes artério-veineux fémoraux le sac intermédiaire en imminence de rupture?

D'ailleurs, depuis qu'on a appliqué les méthodes modernes de mensuration des pressions vasculaires à l'étude des anévrismes artério-veineux, on a constaté que le soi-disant état stationnaire de ces anévrismes n'est qu'apparent et qu'en réalité l'altération du système vasculaire tout entier est leur conséquence obligée. Vers le bout central de la veine et surtout vers le cœur, on voit apparaître une dilatation du cœur droit et des veines caves comme conséquence du surmenage qu'a produit l'augmentation de pression dans les deux systèmes caves. P. DELBET et VAQUEZ ont justement insisté sur l'importance de ces troubles cardiaques. J'en ai observé et décrit moi-même un exemple typique. Vers le bout périphérique on voit les valvules, d'abord suffisantes, se laisser forcer peu à peu; les veinules superficielles et profondes se dilatent et s'artérialisent, deviennent le siège de battements, et il en peut résulter les plus grosses perturbations de la circulation (CUNÉO). C'est sans doute cette évolution sournoise vers l'hyperpression veineuse générale qui explique les troubles sensitifs, moteurs et trophiques qu'on trouve si souvent notés dans les observations, alors que localement l'anévrisme est absolument stationnaire. Sur 513 observations d'anévrisme artério-veineux que nous avons recueillies en 1918, nous trouvons ces troubles circulatoires explicitement décrits dans 45 observations.

Ainsi, absence de guérison spontanée, possibilité d'accidents graves comme l'accroissement brusque, la rupture, la transformation en anévrisme artériel, marche lente, mais continue, vers l'hyperpression veineuse locale et générale; enfin présence presque constante,

même dans les cas les plus bénins, de troubles circulatoires et nerveux qui ne peuvent que s'accroître; voilà autant de raisons de considérer comme sérieux le pronostic des anévrismes artério-veineux de guerre, et, par conséquent, de leur opposer une thérapeutique active.

TRAITEMENT.

Ce que j'ai dit de la guérison spontanée des anévrismes artério-veineux me dispense de parler du *traitement médical* consistant dans le repos complet, le séjour au lit, le régime sévère, etc. Cette abstention opératoire fut cependant adoptée dans 52 des 313 cas dont j'ai, avec JACOB, rassemblé les observations pour notre rapport de 1918, soit que le chirurgien ait cru à la guérison spontanée, soit qu'il ait reculé, en raison du siège de l'anévrisme, devant les dangers d'une opération en apparence disproportionnée avec les troubles subjectifs causés par l'anévrisme. Malheureusement, un trop petit nombre de ces blessés a été assidûment suivi pour que nous soyons fixés sur leur sort définitif.

Je ne parlerais pas davantage de la *ligature artérielle en amont de l'anévrisme*, ni de la *double ligature artérielle en amont et en aval* si quelques observations récentes n'étaient venues redonner, à ces opérations justement condamnées, un regain d'actualité. Il y a longtemps, en effet, que les ligatures artérielles sont considérées comme inutiles et même dangereuses dans le traitement des anévrismes artério-veineux; inutiles parce qu'elles ne suppriment pas la communication intervasculaire, seule cause des symptômes physiques et des troubles fonctionnels; dangereuses, parce qu'elles exposent le membre à la gangrène, du fait de l'aspiration par la veine, une fois l'artère principale liée, du sang des collatérales, seules susceptibles d'assurer désormais la nutrition du membre. On l'a dit avec raison : la ligature artérielle, qui, aux yeux de certains, apparaissait comme l'expression de la plus haute prudence, est au contraire une intervention à la fois inutile et dangereuse.

Les 12 observations que j'en ai recueillies pendant la guerre confirment cette manière de voir. J'ai eu l'occasion d'opérer un anévrisme artério-veineux de la racine de la cuisse qui avait été traité sans succès un an auparavant par la ligature de la fémorale en

amont. Récidive aussi dans les cas rapportés par COTTE et par MAUCLAIRE; gangrène du membre dans un cas de ROBINEAU, mort dans un cas de DEMARS (fémorale) et dans un cas de VON HABERER (sous-clavière). Restent un résultat inconnu et 5 guérisons.

Tous les *dangers possibles et tous les troubles présents* occasionnés par les anévrismes artério-veineux étant la conséquence de la communication permanente entre l'artère et la veine, le but du traitement chirurgical est de supprimer complètement et définitivement cette communication. Je vais brièvement rappeler les modes de traitement qui permettent de l'atteindre, les résultats qu'on peut en attendre, les indications de chacun d'eux.

1° *Extirpation.*

L'extirpation du segment artério-veineux est le moyen le plus radical d'obtenir la suppression définitive de toute circulation intervasculaire. Par la ligature forcée de toutes les collatérales qui s'ouvrent au voisinage de l'anastomose, elle garantit avec certitude contre la récidive. J'ai rassemblé, en 1918, 147 cas d'anévrismes artério-veineux de guerre traités par l'extirpation. Je dois dire que pour un certain nombre d'entre eux, le mot « section » conviendrait mieux, le chirurgien s'étant contenté d'inciser les deux vaisseaux au niveau de l'anastomose, de les séparer et de les lier séparément. Mais, en cas de varice anévrismale, n'est-ce pas là une véritable extirpation? Les résultats immédiats furent les suivants : dans 6 cas, la mort fut la conséquence immédiate ou rapide de l'opération (choc, hémorragie); dans 5 cas, l'opération fut suivie de gangrène partielle ou totale du membre (a. fémoraux ou poplités); dans 126 cas, l'opération fut suivie de guérison. MAKINS, qui, en 1918, a rapporté l'histoire de 272 anévrismes traumatiques, cite 48 cas d'anévrismes artério-veineux des gros troncs traités par l'extirpation, avec 9 morts (carotide primitive, sous-clavière, axillaire et fémorale) et 9 gangrènes (fémorale et poplitée).

Les résultats éloignés ne sont malheureusement pas mentionnés dans toutes les observations publiées. Sur les 98 cas pour lesquels j'ai pu me renseigner, je trouve 51 guérisons complètes, 28 améliorations, 19 guérisons opératoires sans modification des troubles moteurs, sensitifs ou trophiques.

En somme, résultats immédiats bons, résultats éloignés assez bons.

L'extirpation des anévrismes artério-veineux n'est malheureusement pas toujours possible. Elle se heurte souvent à des difficultés de technique générale ou locale, qui la rendent très difficile, parfois même impossible. Les difficultés d'ordre général sont en rapport avec les adhérences fibreuses si intimes qui unissent les vaisseaux entre eux et aux organes voisins, aux nerfs, aux muscles, aux nappes celluluses, au périoste du squelette voisin. L'isolement de l'anévrisme peut être de ce fait presque impossible; il faut le sculpter au bistouri dans une masse fibreuse compacte, tout en ménageant les nerfs et autres organes englobés dans cette masse. Cela ne va pas sans de fréquentes ouvertures de la poche ou de la veine, si fortement dilatée, et les hémorragies qui en résultent ne sont pas faites pour simplifier ou éclairer la besogne. Aussi a-t-on dû parfois se contenter d'une extirpation partielle ou même renoncer, après d'infructueux essais, à toute extirpation. C'est ici le lieu de rappeler que l'importance de ces difficultés varie avec l'âge de l'anévrisme. GRÉGOIRE a insisté à plusieurs reprises sur la quasi-impossibilité de disséquer complètement les anévrismes artério-veineux jeunes, c'est-à-dire ceux qu'on opère moins de deux mois après la blessure. J'ai dit plus haut que jusqu'à cette date ce sont plutôt des hématomes artério-veineux que de vrais anévrismes. Je veux bien que si l'on n'a pas vu le blessé dès le début de sa blessure, on attende, pour opérer, l'organisation définitive de l'anévrisme. L'expérience a, en effet, montré que, contrairement à ce qui se passe pour les anévrismes artériels, on n'a, si l'on tarde, que très rarement la main forcée par une complication. Il ne faudrait pas cependant attendre trop longtemps, à cause des modifications qui surviennent dans le système veineux, à cause de la dilatation progressive de la veine et de ses branches qui s'accroît sans cesse et compliquera de plus en plus l'opération. D'accord avec GRÉGOIRE et MONDOR, je ne voudrais pas qu'on attendit, pour opérer, plus de cinquante à soixante jours après la blessure.

Une autre grande difficulté de l'extirpation est en rapport avec le siège de l'anévrisme. Quand il siège sur un gros tronc artériel au niveau duquel naissent de nombreuses collatérales, la dissection de l'anévrisme se heurte parfois à la dissection d'une foule de branches qui, en avant, en arrière, sur les côtés, dans les interstices les plus

difficiles à atteindre, prolongent, pour ainsi dire, l'anévrisme. Enfin, la situation anatomique des vaisseaux atteints rend parfois l'extirpation du sac impossible. C'est ainsi que l'extirpation d'un anévrisme artério-veineux de la base du cou (carotide primitive, vertébrale, vaisseaux sous-claviers) peut entraîner des opérations extrêmement difficiles et périlleuses. C'est pour ces cas qu'il faut d'avance et de parti pris faire ces grandes opérations préliminaires qui, seules, peuvent nous ouvrir la voie et nous permettre d'aborder ces vaisseaux avec sécurité : désarticulation temporaire de la clavicule, de la clavicule et du manche du sternum, section verticale du sternum, résection du manubrium, etc. J'ai fait trois fois la désarticulation temporaire de la clavicule pour aborder des anévrismes de la base du cou et du médiastin antérieur. Je recommande chaudement cette voie d'accès sur laquelle j'ai attiré l'attention en 1918.

2° *Quadruple ligature.*

Les difficultés et les dangers de l'extirpation ont fait adopter dans bien des cas encore la méthode de la quadruple ligature au-dessus et au-dessous du sac, sans action directe sur lui. J'en ai recueilli 56 cas opérés depuis 1914. Dans 5 cas, la mort fut la conséquence immédiate ou rapide de l'opération. Dans 11, il y eut gangrène partielle ou totale du membre. Dans tous les autres (40 cas) l'opération fut suivie de guérison. Les résultats éloignés sont, ici encore, assez mal connus. Sur 29 cas pour lesquels j'ai pu avoir quelques renseignements, je trouve 14 guérisons complètes, 7 améliorations, 8 guérisons de l'anévrisme avec persistance de tous les troubles fonctionnels. En somme, résultats immédiats passables, résultats éloignés peu satisfaisants, les uns et les autres, en tous cas, inférieurs à ceux que donne l'extirpation.

On comprend facilement la médiocrité relative de ces résultats. Si la mortalité immédiate est aussi élevée que celle de l'extirpation, cela tient à ce qu'on a attaqué par cette opération des anévrismes jugés inextirpables à cause de leur siège, ou qu'on y a eu recours après une vaine tentative d'extirpation, ce qui naturellement a entraîné une opération longue et difficile, lourdement chargée par une hémorragie lente, mais continue et finalement trop considérable. La fréquence de la gangrène s'explique aussi par ce fait que le chirurgien est toujours exposé à placer ses ligatures assez loin de la

lésion s'il veut bien découvrir les vaisseaux à lier. Il en résulte qu'au lieu de faire une ligature *au voisinage immédiat*, il fait en réalité une ligature *à distance*. Et je n'ai pas besoin de rappeler les dangers de ces ligatures à distance qui rendent les collatérales artérielles inutilisables pour le rétablissement de la circulation périphérique et bonnes seulement à amener la récurrence de l'anévrisme...

Quant à la médiocrité des résultats éloignés, elle est due à ce que la quadruple ligature, en supprimant un segment vasculaire plus étendu que la résection, diminue encore l'apport déjà restreint du sang artériel à la périphérie du membre; elle tient aussi à la persistance de la masse fibreuse que constitue l'anévrisme, à l'irritation et à la sclérose qu'elle entretient sur les troncs nerveux voisins, source de nombreuses perturbations du système vasculaire, du système nerveux médullaire et du sympathique. A ces troubles fonctionnels s'ajoutent ceux qui tiennent à l'ischémie, suite de la ligature artérielle, et dont nous avons plus haut donné la description. C'est cette ischémie qui, après la quadruple ligature comme après l'extirpation, empêche, dans les cas les plus heureux, la *restitutio ad integrum* du membre blessé. C'est elle qui est cause qu'aucun de ces opérés n'est réellement complètement guéri; c'est à cause d'elle qu'on n'a vu pour ainsi dire aucun de ces opérés reprendre à l'armée du service actif.

3° Opérations réparatrices.

Elles comprennent toutes les opérations qui ont pour but, *en même temps que la suppression de l'anévrisme, le rétablissement complet de la circulation dans le tronc artériel intéressé.*

Avant 1914 le nombre des angiographies pour anévrisme artérioveineux consécutif à des plaies par projectiles d'armes à feu était très restreint, et en 1916 Moxon n'en connaissait encore que 4 (3 anévrismes fémoraux, 1 poplité). Depuis 1914 ce nombre est devenu considérable. En 1918 j'ai recueilli 51 cas d'anévrisme artérioveineux traités depuis 1914 par des opérations conservatrices. Ce nombre a encore augmenté depuis. GRÉGOIRE, qui a rassemblé en 1919 les cas de ce genre publiés à la Société de chirurgie de Paris, montre qu'en 1914 et 1915 sur 22 cas d'anévrisme artérioveineux, il n'y eut pas un cas de suture, qu'en 1916 sur 16 cas il y eut quelques tentatives de suture, qu'en 1917 sur 40 cas il y eut 4 sutures, qu'en 1918 enfin

sur 13 cas il y eut 5 sutures. Mais ces chiffres ne donnent pas une idée de la réalité, car on ne publie plus guère isolément que les cas traités par les opérations conservatrices. Les statistiques intégrales auraient plus de valeur. Celles que VON HABERER a publiées en 1916 et 1917 sont déjà fort instructives : en 1914 cet auteur a à traiter 13 anévrismes ; n'ayant pas la pratique de la suture, il déclare que le seul traitement applicable aux cas qu'il a observés était la ligature, et de fait pour 13 cas, il a fait 13 ligatures. En 1915 il s'est familiarisé avec la suture et pour 29 anévrismes, il fait 16 ligatures et 15 sutures dont 5 latérales et 8 circulaires ; il déclare que la suture doit être essayée souvent et qu'elle est plus souvent possible qu'on ne le croit. En 1916 il a à traiter 30 anévrismes ; il fait 6 ligatures et 24 sutures, dont 7 latérales et 17 circulaires. Il déclare alors que la suture est la méthode de choix. L'offensive de 1916 contre l'Italie fournit à cet auteur un abondant matériel, et en 1917 il publie une statistique globale de 172 anévrismes traités 50 fois par la ligature et 122 fois par la suture (74 circulaires et 48 latérales).

Les opérations conservatrices, devenues courantes, répondent à un certain nombre de types dont les principaux sont les suivants :

1° *Ligature du canal de communication.* — La plus simple de ces opérations consiste à disséquer, à séparer l'une de l'autre, l'artère et la veine jusqu'au canal de communication, puis à oblitérer ce canal en jetant un fil autour de lui, ou mieux deux fils entre lesquels on le coupe. Les dispositions qui permettent cette opération idéale sont d'une grande rareté. P. DELBET a opéré ainsi une varice anévrysmale de l'humérale, mais en enlevant la bande d'Esmarch, il s'aperçut que la paroi de l'artère opposée au canal de communication présentait une dilatation sacciforme et il fit la résection suivie de quadruple ligature. GRÉGOIRE et MONDOR en ont publié un cas en 1917. Sur 91 cas d'anévrysme artério-veineux analysés par lui, GRÉGOIRE n'en trouve qu'un autre publié en 1918 par CHUTRO.

2° *Sutures latérales.* — L'étendue des adhérences qui unissent les deux vaisseaux s'oppose, en effet, habituellement au clivage nécessaire. Bien des chirurgiens qui avaient entrepris de le réaliser ont dû y renoncer devant la fusion intime des vaisseaux. C'est le bistouri à

la main qu'il faut les séparer. Dans les cas favorables, on se trouve, la dissection terminée, en présence de deux orifices, l'un sur l'artère, l'autre sur la veine. Ces orifices sont en général de dimensions assez faibles, 5 à 6 millimètres; les bords en sont épais et résistants, souvent durs et scléreux.

Une première opération consiste à *lier l'artère et à suturer la veine*. Cette opération a été pratiquée deux fois sur les vaisseaux jugulocarotidiens et deux fois sur la fémorale. Je m'en voudrais d'insister. C'est une opération illogique à laquelle il n'y a pas lieu de s'arrêter.

Une deuxième opération consiste à *suturer à la fois l'artère et la veine*. J'en avais trouvé 9 cas en 1918. C'est l'opération théoriquement idéale, puisqu'elle rétablit les dispositions anatomiques normales. Elle n'est cependant que rarement possible à cause des difficultés que présente le clivage régulier de la veine, à cause des nombreuses déchirures dont elle est souvent le siège au cours de la libération. J'ajoute que cette quasi-impossibilité de faire la suture veineuse n'est pas, à mon avis, un mal. En effet, si, pour une raison quelconque, l'artère suturée venait à s'oblitérer, les chances de gangrène seraient plus grandes si la veine est restée perméable que si elle est oblitérée. Dans ce dernier cas, l'hyperhémie veineuse compense, dans une certaine mesure et pour un temps l'anémie artérielle. Dans le premier cas, au contraire, la dépression veineuse est défavorable à l'établissement nécessaire de la circulation collatérale. Et puis la facilité de la thrombose veineuse, avec ses menaces d'embolie, me paraît une éventualité plus redoutable que la suppression de la veine.

L'opération la plus fréquemment exécutée est la *suture de l'artère avec ligature de la veine*. On peut faire la suture latérale ou la suture circulaire de l'artère. J'ai recueilli, en 1918, 23 cas de suture latérale et 11 cas de suture circulaire. De nouveaux cas ont été publiés depuis par TOUPET, COTTE, MAKINS, etc., presque tous d'ailleurs concernant des sutures latérales. VON HABERER, par contre, a fait plus de sutures circulaires que de sutures latérales. Ses sutures circulaires portèrent sur 3 carotides primitives, 8 sous-clavières, 11 axillaires, 5 humérales, 6 iliaques externes, 8 fémorales communes, 21 fémorales superficielles, 12 poplitées. J'ai dit plus haut les possibilités et les limites de la suture circulaire. Je n'y reviens pas ici.

A la suture circulaire se rattache la *greffe artério-veineuse*. Dans la plupart des cas que nous avons eus en vue jusqu'ici, il s'agissait surtout de varices anévrismales, ce qui est d'ailleurs, il faut bien le dire, la forme habituelle des anévrismes artério-veineux récents. Quand on est en présence d'un anévrisme artério-veineux avec sac intermédiaire, fusionné plus ou moins loin avec l'artère amincie et scléreuse et la veine épaissie et dilatée, la résection n'est plus une simple séparation de deux vaisseaux dont l'un au moins, l'artère, est presque normal; elle comporte cette fois une résection étendue des deux vaisseaux et elle laisse une perte de substance de 6, 7, 8, 10 centimètres des vaisseaux intéressés. C'est pour ces cas qu'on a exécuté la *greffe artério-veineuse*. Le segment de veine est pris sur une veine voisine ou, à distance, sur une saphène. Cette opération avait été pratiquée plusieurs fois avant la guerre et ABALOS en avait réuni, en 1913, huit cas avec cinq guérisons et trois morts. Dans les trois cas de LEXER, il y avait eu résection de 10 à 12 centimètres de l'artère poplitée. Dans deux de ces cas, la guérison anatomique et fonctionnelle fut complète. Le poulx pédieux reparut; la pression artérielle redevint identique à celle du membre sain. Dans les deux cas de UNGER, il s'agissait de pertes de substance de 10 à 15 centimètres. On a fait très peu de ces opérations depuis la guerre et, en 1918, je n'en ai retrouvé que cinq cas récents (une carotide primitive, une axillaire, deux fémorales communes, une poplitée). Cela tient à ce que ou bien les cicatrices des plaies de guerre sont peu favorables à la greffe vasculaire, ou bien à ce que, connaissant mieux les ressources de la suture circulaire des artères, on n'a pas souvent éprouvé la nécessité de la greffe.

A la greffe artério-veineuse, je rattacherai l'*intubation artérielle* utilisée par TUFFIER, recommandée et utilisée par MAKINS, et qui consiste à remplacer provisoirement la perte de substance artérielle par un tube d'argent paraffiné à travers lequel se fait la circulation en attendant que s'installe la circulation collatérale.

Je ne dirai qu'un mot d'autres possibilités opératoires, comme le remplacement d'un segment d'artère par un fragment de péritoine enroulé en tube (CARREL, JIANU), ou enfin le remplacement de l'artère par une hétérogreffe morte, suivant la méthode de NAGEOTTE et SENCERT. J'ai fait cette greffe artérielle un grand nombre de fois sur

les carotides du chien et même sur l'aorte. Je n'ai pas encore eu l'occasion de la faire en chirurgie humaine.

C'est encore dans le cadre des opérations réparatrices que rentre l'*anévrismographie réparatrice* de MATAS appliquée aux anévrismes artério-veineux, ou mieux la *suture endo-veineuse* de la brèche artérielle. J'ai dit les difficultés, parfois insurmontables, que rencontre le chirurgien attelé à la dissection d'un anévrisme artério-veineux. L'adhérence de l'artère et de la veine est telle qu'il n'arrive pas à les isoler ; las de poursuivre cette infructueuse dissection, il va renoncer à l'extirpation du sac pour recourir à la quadruple ligature, ou bien va lier à distance les vaisseaux afférents et efférents et enlever toute la partie intermédiaire en faisant au fur et à mesure l'hémostase des collatérales. Dans les deux cas il renonce à la conservation de l'artère. C'est pour ces cas que la méthode de MATAS me paraît indiquée. L'hémostase ayant été assurée au-dessus et au-dessous de la tumeur, il faut ouvrir largement la poche du côté veineux, l'assécher et chercher l'orifice de communication avec l'artère. Cet orifice découvert, on le suture par un fin surjet en prenant dans les points la paroi veineuse ou sacculaire tout au voisinage de la brèche artérielle. Cette suture est simple et facile. LECÈNE, qui a attiré l'attention de la Société de chirurgie sur elle, la recommande très chaudement.

Les résultats immédiats des opérations réparatrices sont excellents. Je n'ai pas trouvé un cas de mort pour les opérations exécutées depuis la guerre, et dans un cas seulement, relatif à la poplitée, il y eut quelques menaces de sphacèle au talon et sur la crête du tibia. Les résultats éloignés sont également très bons. Sur 53 cas pour lesquels j'ai pu avoir des résultats, je trouve que dans 5 cas il persista un léger œdème, un peu de cyanose, un léger refroidissement du membre ; dans un cas les troubles paralytiques ne furent pas amendés ; dans 29 cas la guérison fonctionnelle fut parfaite. MAKINS, qui a pu suivre un certain nombre de ces opérés, a vu que la plupart de ceux qui avaient été traités par la suture ont pu reprendre du service actif, et il en cite expressément 7 cas.

Si, envisageant dans leur ensemble les opérations réparatrices pour anévrismes de guerre, on se demande quelle est la valeur définitive de ces opérations et la guérison qu'elles procurent, on peut dire

qu'elle est très supérieure à la valeur des opérations non conservatrices. On peut d'ailleurs, dans bien des cas, en suivre l'évolution anatomo-physiologique avec une grande précision, car l'étude du pouls périphérique fournit un bon critérium de la perméabilité de la suture. Si le pouls n'existait pas avant l'opération, qu'il apparaisse après et qu'il persiste, on peut dire à coup sûr que la suture est perméable. Par contre, si le pouls n'existait pas avant l'opération, sa non-apparition après n'est pas une preuve de la non-perméabilité de la suture, s'il s'agit d'une suture latérale, car le moindre rétrécissement de l'artère peut grandement diminuer son amplitude. Si le pouls, qui existait au moment de l'opération, diminue et disparaît peu à peu, on peut dire qu'il y a eu thrombose et oblitération du vaisseau. Enfin, si le pouls n'existait pas et n'existe pas plus après, mais réapparaît longtemps après l'opération, cela prouve seulement un parfait rétablissement de la circulation collatérale.

On a dit que la cicatrice artérielle produite par la suture pouvait se laisser distendre à la longue et donner lieu à un nouvel anévrisme. Cela doit être bien rare, puisque RANZI, sur 58 sutures, n'en a vu qu'un cas et VON HABERER 1 seul sur 112 cas. On s'est cependant appuyé, pour parler de récurrence, sur certains phénomènes stéthoscopiques qu'on rencontre parfois sur le trajet des vaisseaux après la cure chirurgicale des anévrismes. Il n'est pas exceptionnel, en effet, de percevoir sur le trajet de vaisseaux qui ont été le siège d'un anévrisme artériel ou artério-veineux opéré par l'extirpation et la suture vasculaire, la réapparition, quelque temps après l'opération, d'un mouvement vibratoire, d'un thrill. Il n'en fallait pas plus pour que des auteurs, mal éclairés sur la signification exacte du thrill, en concluent à la récurrence de l'anévrisme. C'est ce qu'a fait NEUGEBAUER, qui, dès 1915, en publiait trois observations. Cependant QUENU, TUFFIER, OMBREDANNE avaient publié des cas de réapparition du thrill après opération, sans réapparition d'anévrisme. KUTTNER, VON HABERER, HARTBURG, ont à leur tour rapporté plusieurs cas de ces pseudo-récurrences anévrismales. En réalité, comme l'ont fait très justement remarquer WALTHER, DELBET, HARTMANN, le thrill n'est pas du tout pathognomonique d'un anévrisme artério-veineux. C'est le souffle continu à renforcement qui seul a une valeur pathognomonique. Un thrill, un frémissement vibratoire, se voit comme conséquence d'une

compression artérielle (P. DUVAL), d'une très minime sténose après suture latérale; il se voit aussi dans le cas de dilatation légère d'une artère, dans le cas d'allongement d'un vaisseau, enfin comme conséquence des modifications de l'élasticité des parois vasculaires et des tissus qui entourent le vaisseau. Pour ces raisons, on peut dire que l'apparition d'un thrill sur le trajet de vaisseaux sur lesquels on a fait une opération réparatrice n'est en aucune façon la preuve qu'il y a une récurrence anévrysmale.

Tous ceux qui ont quelque habitude de la chirurgie réparatrice des vaisseaux sont, en somme, d'accord pour déclarer les résultats fonctionnels, fournis par les sutures, excellents, bien supérieurs en tous cas aux résultats fonctionnels fournis par la ligature. Aussi doit-on déclarer clairement aujourd'hui que la chirurgie réparatrice des vaisseaux n'est plus une chirurgie de l'avenir, mais une chirurgie du présent.

En ce qui concerne les anévrysmes artério-veineux, les indications respectives des diverses opérations que nous avons passées en revue se résumeraient donc ainsi : découverte de l'anévrysmes, et, en cas de varice anévrysmale, séparation des vaisseaux et ligature du canal de communication ou suture latérale de l'artère avec ligature de la veine; en cas d'anévrysmes avec sac, résection de l'anévrysmes et réparation de l'artère par la suture circulaire ou la greffe, avec ligature de la veine; si l'extirpation est impossible, endo-anévrysmographie de l'artère à travers la veine incisée et liée.

CHIRURGIA

DEL

CUORE E DEI GROSSI VASI

PER IL

D^r Roberto ALESSANDRI

Direttore della Clinica chirurgica della R. Università di Roma.

Per quanto il Congresso abbia carattere d'internazionalità, la disposizione opportunissima che uno stesso tema venga trattato da più relatori di lingua differente fa sì che ognuno di questi da un canto abbia limiti più ristretti al proprio compito e dall'altro canto obblighi più precisi : soprattutto fa sì che ogni relazione abbia essenzialmente il valore di documentazione sintetica del contributo che allo studio del tema ha portato la relativa nazionalità.

Così, per lo meno, io ho creduto di dover interpretare l'invito rivoltomi di riferire qui sulla *Chirurgia del cuore e dei grossi vasi* nonchè sulla *Trasfusione del sangue*.

Vi sono pochi temi che, al pari di quello enunciato, abbiano avuto nella ultima guerra Europea più ampio svolgimento da parte dei chirurghi d'ogni paese, così che vastissima è la mole dei recenti lavori in proposito sparsi in periodici d'ogni lingua, grandi e piccoli, agevoli e disagiati alla consultazione.

Ed è perciò ben giusto che i singoli relatori portino non solo i dati desunti dalla propria esperienza clinica e dai propri studi, ma pur quelli risultanti dallo spoglio della letteratura nazionale, mettendo gli uni e gli altri in rapporto e in confronto con il complesso di nozioni che sull'argomento sono accolte dagli scrittori d'altra lingua.

CUORE

Un cenno anzitutto sulla *chirurgia del pericardio*, ricordando in primo luogo, a proposito della pericardiocentesi, che, se questa di solito viene ora eseguita con la tecnica del Marfan, può però utilmente praticarsi, specie nel caso di versamenti notevoli, anche nel punto che il Baccelli ha da lungo tempo indicato e la cui localizzazione si fonda su quel metodo di triangolazione dell'aia cardiaca del quale tuttora la scuola medica romana fa uso.

Nulla di particolare ho da riferire circa gli altri interventi spesso usati nei versamenti sierosi del pericardio: la pericardiotomia, che da molti è abitualmente preferita alla pericardiocentesi, specie sotto la forma di pericardiotomia epigastrica alla Larrey; la pericardiostomia o marsupializzazione del pericardio alla von Eiselsberg, la quale però, anche nel perfezionamento apportatole dal Rehn, non ha avuto seguaci; la pericardiostomia sottocutanea o all'indietro dell'apofisi xifoide secondo il Gorse (1913) o previa resezione delle cartilagini costali 5^a e 6^a secondo lo Jacob (1913); la pericardiocelostomia, cioè la formazione di una comunicazione permanente fra cavo pericardico e cavo addominale secondo il Souligoux (1898) e infine la pericardiopleurostomia che di recente il Lâwen ha preconizzato e in tre casi attuato con successo, praticando una permanente comunicazione fra pericardio e pleura di sinistra in corrispondenza della parete pericardica posteriore e presso l'apice del cuore.

Anche sulle operazioni per sinfisi pericardica nulla ho da aggiungere che non corrisponda a quanto comunemente è noto, siano esse la semplice pericardiotomia e sezione delle aderenze, come vorrebbe il Weil, o la vera decorticazione secondo il Delorme o, unico intervento che dallo stato di proposta sia passato alla pratica applicazione, la toracolisi prepericardica secondo il Brauer.

Così pure di non grande interesse, perchè veramente eccezionali, sono gli interventi di pericardiectomia, quali potrebbero essere richiesti da un tumore del sacco fibroso in questione (come in due casi pubblicati nel 1911 dal Mayo Robson-carcinoma l'uno e sarcoma l'altro) e di pericardioplastica (clinicamente praticata del Mayo Robson con un lembo muscolare dal gran pettorale e sperimentalmente ottenuta

dall'Henschen e dal Neuhof con lembi fasciali). E lo stesso argomento delle ferite del pericardio non può intrattenere molto, in quanto ormai può dirsi che la tecnica ad esse relativa sia completamente fissata. Ricordo solo, non volendo qui esporre la casistica intiera di tali lesioni, che il primo caso nel quale siasi trattata una ferita del pericardio con la sutura deveisi al Tassi di Roma (1891), che ottenne completo successo: in seguito vennero i casi del Dalton (1891), del Sironi (1892), del Bouffleurs (1893), del Williams (1893), del medesimo Tassi (1894), del Lumniczer (1894), del Parlavecchio (1895), del Quattrococchi (1897), del Canali e Nicolai (1897) dello Schmitzler (1898), del Longo (1899), ecc.

Quanto poi alla questione lungo tempo dibattutasi fra coloro che, negli interventi per ferita del pericardio, drenavano sempre il cavo di questo e coloro invece che lo suturavano completamente, essa per quasi tutti i chirurghi si è ora mutata nell'altra questione di precisare le indicazioni dell'uno e dell'altro modo di comportarsi. Ed univoca può ritenersi la soluzione che oggi vien data a tale problema: la sutura sarà praticata tutte le volte che concorrono le condizioni di ambiente e di ferita necessarie a che si ottenga una guarigione clinica per prima intenzione.

L'argomento poi della via da scegliere per intervenire sulle ferite del pericardio e della incisione o del lembo da praticare per il medesimo scopo sarà più opportunamente accennato a proposito della chirurgia del cuore.

E ciò non solo nei riguardi delle ferite da taglio, le più comuni nella chirurgia civile, ma pur di quelle da arma da fuoco, la cui scarsa casistica di pace si è notevolmente accresciuta nella recente conflagrazione europea. In Italia, prescindendo dai semplici reperti di autopsia, si ebbero i casi illustrati dal Rossi Felice, dal Rossi Armando, dal Saraceni, dall'Infante, dal Guarini ecc., tutti caratterizzati essenzialmente dalla inclusione del proiettile o nel foglietto parietale del pericardio o nel cavo di questo, senza lesione del cuore; furono estratti operativamente: la pallottola di shrapnell che il Saraceni aveva localizzata contro il pericardio antero-laterale sinistro (operatore il De Nicola) e la scheggia di granata che il Rolando aveva localizzato libera nel cavo pericardico (operatore il Di Giacomo): si ebbe guarigione in ambedue i casi. Un altro caso di proiettile nel cavo del pericardio, e pur esso estratto, è dell'Antonucci: ne riparlerò a proposito della chirurgia

del cuore, poichè si accompagnava a ferita dell'orecchietta sinistra : basta qui solo aggiungere che pur questo caso guarì.

Un punto che i lavori dell'Infante, del Guarini e del Saraceni hanno bene messo in evidenza e che ha notevole interesse è la grande resistenza che il pericardio spesso presenta alla forza viva dei proiettili : questo dato, oltre che spiegare il non raro arresto dei proiettili sulla superficie esterna del pericardio, spiega pure facilmente, come vedremo, i casi di ferita del cuore per arma da fuoco senza lesione pericardica.

A questo breve cenno sulla chirurgia del pericardio in Italia aggiungo che pur molte delle questioni sperimentali relative sono ivi state affrontate e risolte; così le ferite del pericardio vennero studiate dallo Zannetti, dal Biondi, dall'Amerio, dal Pitzorno, dal Salomoni, dal Parlavecchio; così il Serafini e il Levy fin dal 1904 stabilirono la inopportunità del drenaggio nelle pericardiotomie non settiche, e l'Amerio, il Pitzorno, il Parlavecchio, il Chiarolanza, il Salomoni, il D'Agata, il Gozzi, il D'Este, il Mazzone si occuparono della pericardiectomia totale o parziale, concludendo quasi tutti per la facile produzione di aderenze fra epicardio e pericardio nelle escissioni parziali e per la mancanza di aderenze del cuore con gli organi e i tessuti vicini nelle escissioni totali.

Il D'Agata e il Gozzi studiarono anche i problemi di fisio-patologia in rapporto a tali demolizioni del pericardio, deducendone la facile coesistenza di alterazioni nella funzionalità del cuore, compatibili però con la vita.

Più interessante è il considerare la *chirurgia del cuore*, sia perchè più variata, sia perchè debitrice dei suoi primi tentativi e dei suoi primi trionfi quasi esclusivamente a chirurghi italiani. Dal fatalismo antico d'Ippocrate, di Celso, di Galeno, dell'Avicenna, di Paolo da Egina, di Guido da Chauliac, del Mangeto, del Falloppio, ecc., che ritenevano assolutamente mortali le ferite del cuore, si passò ad una opinione meno assoluta solo nel secolo XV, grazie ai reperti clinici di sopravvivenze e di guarigioni spontanee (primo forse il Benevieni, poi l'Haller, lo Schenk, il Pareo, il Morgagni, ecc.) e grazie al reperto necroscopico di cicatrici nel cuore di individui che avevano subito azioni traumatiche intra-toraciche (Morgagni, Boyer, Velpeau, Larrey), ecc. Fu anzi primo il Morgagni ad iniziare lo studio sperimentale degli effetti che la compressione esercita sul cuore ed a riconoscere la

grande importanza che può avere l'idropericardio o l'emopericardio nel determinare facilmente l'arresto dell'azione cardiaca — il moderno blocco del cuore. — In seguito il Sanctorius dimostrò la possibilità di pungere impunemente il cuore dei conigli, il Borrelli studiò la temperatura del sangue nel cuore immettendo direttamente nella cavità di questo il termometro. Questi studi sperimentali ebbero specialmente nel XIX secolo largo seguito di cimentatori: il Larrey arrivò ad escidere un frammento della punta cardiaca; il Fubini e lo Spallitta studiarono la tolleranza del cuore alle ferite; il Bloch, il Filipoff, il Del Vecchio dimostrarono possibile sperimentalmente la sutura di tali ferite, e il Mircoli, lo Challand, il Bonome, il Martinotti, il Traina determinarono i processi istologici della guarigione delle ferite stesse. Era così preparata — e in gran parte per merito di sperimentatori italiani — la via alla pratica applicazione all'uomo della sutura del cuore.

Già il Marks ed il Williams, ambedue nel 1893, in ferite che interessavano il pericardio ed il cuore — ma questo assai limitatamente — avevano praticato l'uno il semplice tamponamento del cavo pericardico e l'altro la sola sutura della ferita pericardica. Nell'anno seguente in simile contingenza il Ferraresi in Roma ed il Lumniczer in Ungheria avevano ugualmente praticato l'uno il tamponamento e l'altro la sutura del pericardio. Ed ecco poco dopo, nel 1895, un altro chirurgo romano, il Baliva, accingersi per il primo alla sutura di una ferita penetrante del cuore; la cardiografia però non poté essere praticata per la improvvisa morte del paziente. In seguito (otto gennaio 1896) fu un altro chirurgo degli ospedali di Roma, il Farina, che riuscì veramente a praticare ed ultimare la sutura di una ferita del ventricolo destro, parete anteriore: l'operato però morì in 7^a giornata per complicate broncopolmonari. Ciò tolse all'Italia la priorità nel successo di una sutura del cuore: nell'anno seguente infatti il Rehn di Francoforte otteneva guarigione completa in un individuo in cui aveva suturato una ferita del ventricolo destro (prima del Rehn e dopo il Farina il Cappelen in Germania aveva praticato un simile intervento, ma con esito in morte dopo due giorni).

Poco dopo il Rehn, e senza aver cognizione dell'operazione da questi eseguita, il Parrozzani otteneva in Roma il secondo successo nella chirurgia cardiaca, il primo nelle ferite del ventricolo sinistro (19 aprile 1897). Il terzo successo è poi dovuto al Parlaveccchio, sempre in Roma (luglio 1898, ventricolo sinistro), dopo una serie di

numerosi interventi sfortunati avutisi in Italia ed in Germania. E così pure a chirurghi romani (Funimi, Ramoni, Rosa) o d'altra parte d'Italia (Lisanti) sono dovuti il IV, V, VI e VII intervento fortunato. L'VIII è di un tedesco (Pagenstecker); il IX di un russo (Kosinsky).

Per la statistica non è poi inutile ricordare che anche il primo intervento per ferita dell'atrio sinistro è dovuto ad un italiano (Enrico Giordano, 1898) ed il primo intervento per ferita dell'atrio destro è pure esso di un italiano, il Ninni (1901): casi però ambedue seguiti da morte: le prime guarigioni nelle ferite delle orecchiette vennero poi ottenute per quella di destra dallo Schwerin nel 1903 e per quella di sinistra dal Kappeler nel 1904. Intanto anche in Francia il Fontan otteneva i primi successi (1900 e 1901), seguito dal Mignon e dal Sieur (1901), dal Bouglé (1901), dal Launay, Riche, Savariaud (1902), Lemaitre, Morestin, Vince (1902), ecc. E così in Germania ed in Austria al Rehn ed al Pagenstecker seguivano il Walker (1900), Wolff Barth (1903), Schwerin (1903), Stude, Vogel, Kappeler (1904), ecc.; in Russia al Kosinsky, l'Horodynski e il Maliszewski (1899), mentre anche in Inghilterra ed in America si avevano i primi interventi del genere per opera del Nietert (1901), del Vaughan (1901), del Gibbon e dell'Hill.

Tutta la somma di esperienza clinica che la casistica oramai numerosissima ha permesso di raccogliere è consegnata in più riviste sintetiche o in monografie, quali quelle del Terrier e Reymond, del Podrez, del Maucclair, del Loison, del Leo, del Guibal in Francia, del Wendel, dello Schmerz, del Rehn, dell'Hessen, dello Jeger, del von Sacken in Germania, dello Dshanelidze in Russia, del Peck in Inghilterra, del Parlavecchio, del Giordano, del d'Este, del Salomoni, del Mannino, del Giuliano, del Mazzone, del Leotta in Italia. Nè scopo della relazione è quello di ripetere quanto oramai è acquisito sia nei riguardi della etiologia e della anatomia patologica delle ferite del cuore, sia nei riguardi della loro sintomatologia, diagnosi, prognosi e cura. Ritengo tuttavia opportuno riportare qui la intera casistica italiana relativa ai traumi in discussione sia perchè una delle più ricche, sia — e specialmente — perchè è l'espressione di una chirurgia condotta con criteri relativamente univoci. Da tale statistica sarà poi interessante dedurre quei dati che, confrontati con quelli di altre statistiche straniere, più valgono a mostrare il cammino percorso dalla chirurgia in questo campo ed il cammino da percorrere ancora.

CASISTICA ITALIANA
DELLE FERITE DEL CUORE OPERATE
(PER ORDINE ALFABETICO)

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
1	Aiello, A. . . .	Idem.— <i>Gazz. Med. Siciliana</i> , 1906.	m.	25	Punta e taglio.	Ventricolo non precisato ferita lunga 1,5 cm., penetrante).
2	Allegri, G. . . .	Idem. — <i>Annali di Medicina Navale e Colon.</i> , 1917, fasc. 12, p. 862.	m.	—	Punta e taglio.	Ventricolo destro base, 8 cent. sotto il solco atrio-ventricol. (ferita orizz., penetr.).
3	Angeloni, C. . .	Idem. — <i>Lazio Sanitario</i> , anno I, n° 4, 1 giugno 1919, p. 7.	m.	25	Coltello.	Ventricol. sin. (sul margine esterno due centimetri sopra la punta penetrante).
4	Antonucci, C. . .	Idem. — <i>Rivista Ospedaliera</i> , 1917, n° 15.	m.	43	Fucile da caccia (quasi a bruciapelo).	In corrisp. della punta del cuore (punta quasi divisa in due linee guette laterali ferita non lacerante la coronaria non penetrante).
5	Antonucci, C. . .	Idem. — <i>Rivista Ospedaliera</i> , 1917, n° 15.	m.	46	Coltello.	Ventricolo sin., penetrante.
6	Antonucci, C. . .	Idem. — <i>Rivista Ospedaliera</i> , 1918, n° 14.	m.	—	Pall. di shrapnell (libera nel pericardio).	Atrio sinistro, parete anteriore penetrante.
7	Anzillotti, G. . .	Idem. — <i>Clin. chirurg.</i> , 1915, n° 8.	m.	49	Punta e taglio.	Ventricolo destro parete anteriore presso il solco interventricol. (ferita obliqua lunga 1 cm., penetr.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
o 8 ore. bo muscolo-cutaneo semicircol. con base in to; resezi. estesa 1^{va} costa. diorrafia con punti staccati. naggio del pericardio, previa sutura parziale. naggio della pleura. ara parziale del lembo.	Guarigione.	Palermo, 1906
o 2 ore circa sione a Trovescizio (tratto verticale sulla me- ana sternale; tratto orizz. sulla 5^a costola sini- ra), sollevam. dei 2 lembi cutanei, resezione defi- tiva delle cartilagini cost. 5^a e 6^a; resezi. tempor. sollev. del margine stern. sin. diorrafia con punti staccati di seta a due ani, uno a tutto spessore ed uno superficiate. cardiiorrafia totale con catgut. diorrafia parziale. Drenaggio pleurico	Morte dopo 16 ore circa.	Brindisi, 15-2-1917. (Morte per paralisi cardiaca.)
o pochi minuti. incotomia trasversale, con resezione 5^a costola sinistra. diorrafia con 4 punti staccati di seta. cardiiorrafia quasi totale (zaffo di garza in asso, fuoriuscente all'esterno attraverso il cavo pleurico sinistro) ara parziale della parete.	Guarigione.	Velletri, 12-7-1917. (Decorso turbato da pericar- dite purulenta; in 5^a gior- nata riapertura del peri- cardio; poi stato settico gravissimo generale; mi- glioramento, dopo un mese circa.)
o 15 m' circa bo rettang. con cerniera est., osteo-muscolo- taneo (III^a e 1^{va} costa sin.). diorrafia con catgut a punti staccati. cardiiorrafia quasi totale con catgut. naggio pleurico; sutura parziale del lembo.	Morte il 4 ^o giorno	Roma, 23-7-1913.
o 4/2 ora circa. sione curvilinea delimitante un lembo a cerni- ra est. diorrafia con catgut a punti staccati. cardiiorrafia totale con catgut; piccolo zaffo epericardico. Sutura quasi totale del lembo.	Guarigione	Roma, 6-4-1917.
seconda giornata. na toracot. trasvers. e resezi. II^a costa; poi tra- ormata in lembo osteo-muscolo-cutaneo a cerni- ra esterna, comprendente la III^a e la IV^a costa. diorrafia con catgut. Estrazione proiett. cardiiorrafia totale con catgut. quazi tot della parete (picc. zaffo nel cavo della a costa resecata).	Guarigione.	Zona di guerra III^a Antoaambul. chirurg. 8-7-1917.
o 3 ore circa. bo muscolo-cutaneo triangolare, con base in- ro-esterna; resezione delle coste 1^{va}, V^a e VI^a. diorrafia in seta a punti staccati (4 profondi e 2 perfic.). cardiiorrafia quasi totale (piccolo zaffo). ara quasi totale pleura (piccolo zaffo). ara quasi totale delle lembo parietale.	Guarigione.	Livorno, 23-7-1909.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratter.
8	Anzillotti, G. . .	Idem. — <i>Clin. chirurg.</i> , 1913, n° 8.	m.	32	Coltello.	Ventricolo destro presso la punta penetrante (lunga 1,5 cm.).
9	Baliva, E. . .	Piergili. — Discuss. alla comunic. Ferraresi; <i>Boll. Soc. Lancisiana di Roma</i> , sed. 10-7-1897, e comunicato, per lettera dell'oper. al relatore (3-V 920).	m.	25	Coltello.	Ventricol. sinistro penetr., lunghezza 1 cm. circa.
10	Bernabeo . . .	Salomoni. — <i>Arch. Med.-Chirg. de Province</i> , Luglio 1910; e: Sandulli, A. — <i>Gazz. Internaz. delle Scienze mediche</i> , 1904.	m.	27	Punta e taglio.	Atrio destro, frontale o sboccio della vena cava inferiore presso il solco interatriale (ferita larga 1 1/2 cm.).
11	Bracchini . . .	A. Liscia. — <i>Clinica Chir.</i> , 1904, n° 8.	m.	27	Stile (suicidio).	Due ferite : I. — Ventricolo sinistro penetr. (10 mm) II. — Ventricolo sinistro superf. (3 mm)
12	Bracchini . . .	Idem. — <i>Clinica Chir.</i> , 1904, n° 8.	m.	37	Coltello.	Ventricolo destro presso il solco interventr. (ferita long., lunghezza 2 cm.).
	Bruchi, J. . . .	Idem. — <i>Riforma Med.</i> , 1914, n° 26.	m.	26	Coltello.	Atrio destro (a canto ed esternamente alla vena cava discend.), senza les. pericardio.
14	Bufalini, G. . .	Idem. — <i>Arch. ed Atti della Soc. Ital. di Chir.</i> , 1906 e <i>Riforma Med.</i> , 1906, n° 49.	m.	27	Punta e taglio.	Ventricolo destro (faccia anteriore) presso la base trasversale, ampia, penetrante.

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
asi immediato. nbo triangolare muscolocutaneo, con base su- nero-esterna cardiorrafia con seta a punti staccati (6). ricardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo). ura quasi totale pleura e pareti (piccolo zaffo).	Morte dopo poche ore.	Livorno, 20-40-1913.
po pochi minuti nponamento digitale della ferita cardiaca attra- verso a quella della parete toracica, preparativi per fare una cardiorrafia (impedita dalla morte del paziente avvenuta nel frattempo).	Morte.	Roma, 1898.
po mezz'ora. ortello con base in alto comprendente le coste Va e Va. cardiorrafia con manualità non precisate. ricardiorrafia totale. ura totale del lembo.	Morte 4 ore circa dopo l'operaz.	Napoli, 17-6-1901.
asi immediato. sezione II-III-IV-V costola sin. cardiorrafia della ferita penetr. con un sopraglito ncatenato di tre punti (seta). cardiorrafia della ferita superficiale con due punti come sopra. ttamento del pericardio, della pleura e della parete non precisato.	Morte pochi m' dopo l'interv.	Livorno.
asi immediato. nbo cutaneo-muscolo-costale quadrilatero a cer- chiera sul margine sin. dello sterno. cardiorrafia con tre punti staccati di seta non comprendenti l'endocardio. ricardiorrafia totale. nuaggio pleurico e sut. parziale del lembo.	Morte dopo 24 ore.	Livorno. (Pericardite e pleurite suppurativa.)
po 40 m' circa. nbo muscolocutaneo triangolare, con base infe- rio-interna; resezione delle coste IVa e Va. cardiorrafia con tre punti staccati di catgut. ura quasi totale della pleura e della parete (pic- colo zaffo in basso).	Guarigione.	Ravenna, 8-8-1913.
po quindici minuti. issione a T capovolto con branca verticale sulla nea mediana sternale e branca orizzontale lungo il 4° spazio; resezione della metà sinistra ello sterno in corrispondenza delle inserzioni costali 4° e 5°. cardiorrafia con dieci punti staccati di seta. ura quasi totale pericardio (piccolo zaffo in asso). amento della ferita pleurica. ura parziale della parete.	Guarigione.	Carrara, 20-8-1906.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
15	Bufalini, G. . . .	Idem. — <i>Clinica Chirurgica</i> , 1909, n° 3.	m.	27	Coltello.	Ventricolo destr. reg. mediar. parete anter. ferita trasversale (1 1/2 cm). Nessuna lesione pleurica.
16	Bufalini, G. . . .	Idem. — <i>Clinica Chirurgica</i> , 1909, n° 3.	m.	27	Arma da taglio.	Atrio destro, parete ant. (1 cm). Ness. lesione pleurica.
17	Caminiti-Vinci, G.	Salomoni. — <i>Arch. ed Atti d. Soc. Ital. Chir.</i> , 1906.	m.	25	Coltello	Ventric. destr. (dentro il marg. destro, penetrando interessante lo stremo di una lamina carnosa lunga 12 m. sull' epicardio; 6 sull' endocardio).
18	Caminiti-Vinci, G.	Salomoni. — <i>Arch. ed Atti d. Soc. Ital. Chir.</i> , 1906.	m.	21	Coltello.	Ventr. destro (2 cm. all' esterno) nel solco interventric. anter., lunga 4 cm. sull' epicardio; non precisato se penetrante o no).
19	Caminiti-Vinci, G.	Idem. — <i>Atti R. Acc. Peloritana di Messina</i> , gennaio-apr., 1908	m.	18	Coltello.	Ventricolo destro (presso la base) lunga 2 cm.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
...tre ore circa. sezione cutanea a T rovesciato sul margine sternale; resezione della metà sinistra del corpo dello sterno in corrispondenza delle costole 4^a e 4^a di sinistra; divaricamento di queste costole. diorrafia con seta (6 punti staccati). cura quasi totale pericardio lasciando piccola apertura in basso e piccolo zaffo prepericardico. drenaggio pleura; sut. parz. parete.	Guarigione.	Carrara, 14-10-1907. (Guarig. dopo pleurite sierosa sinistra.)
...un'ora e mezza circa. sezione cutanea longitud. sul margine sternale destro; resezione della metà destra del corpo dello sterno in corrispondenza delle costole 4^a e 4^a di destra; sezione dei muscoli intercostali tra queste costole. diorrafia con seta (2 punti staccati). cura quasi totale pericardio (lasciando piccola apertura in basso e piccolo zaffo prepericardico). drenaggio pleura; sut. parz. parete.	Guarigione.	Carrara, 3-2-1908.
...un'ora. sezione muscolo-cutanea ad angolo retto con base infero-esterna; resezione della 5^a costola e cartilagine costale; sezione delle inserzioni sternali della 4^a e 6^a cartilagine. diorrafia con 2 punti staccati di seta. pericardiografia totale a sopraggitto. cura parziale e drenaggio pleura. cura parziale del lembo.	Morte dopo 70 ore.	Messina, 25-4-1908. (Pericardite siero-fibrinosa e polmonite destra.)
...tempo breve, non precisato. sezione muscolo-cutanea ad angolo retto con base infero-interna; resezione della 4^a e 5^a costola. diorrafia con 4 punti di catgut. cura parziale e drenaggio pericardio. cura parziale e drenaggio pleura. cura parziale parete toracica.	Morte dopo 26 ore.	Messina, 28-7-1908. (Pericardite e pleurite.)
...un'ora circa. lembo osteo-muscolocutaneo triangolare a destra dello sterno, con base superoesterna e sezione degli archi sternali delle coste IV^a e V^a di destra. diorrafia con cinque punti staccati di catgut. pericardiografia totale. drenaggio pleura destra e sut. quasi totale del lembo.	Morte in 6 ^a giornata.	Messina, 9-8-1907. (Pericardite siero-fibrinosa e pleurite sieropurulenta.)

N° ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
20	Caminitti-Vinci .	Idem. — <i>R. Acc. Peloritana di Messina</i> , genn.-apr., 1908.	m.	32	Coltello.	Atrio destro (ferita lunga 3 cm.).
21	Caminitti-Vinci, G.	E. Giuliano. — <i>Chirurgia del cuore</i> ; Catania, Stab. tip. S. e G. Monachini, 1942; e lettera dell'operat. al Relatore 6-5-1920.	m.	—	Coltello.	Ventricolo sin., co- lesione del ram- discend. del art. coronari (ferita pen- trante).
22	Cappello, P. E. .	Cimoroni. — <i>Boll. Soc. Lancisiana</i> , Roma, 1905.	m.	40	Coltello.	Ventric. destro parte median Ferita ad angol ottuso aperio sinistra penet (2 1/2 cm).
23	De Gaetano, L. .	Idem. — <i>Arch. ed Atti Soc. Ital. Chir.</i> , XXI adm. 1908, p. 55.	f.	30	Coltello.	Ventricolo sinistro (penetrante).
24	De Grisogono . .	Idem. — <i>Wiener klin. Wochenschr.</i> , 1910, n° 25.	m.	—	Punta e taglio.	Atrio sinistro.
25	D'Elia.	Pomara. — <i>Gazz. Osp. e Clin.</i> , 1902, n° 129, e Salomoni. — <i>Arch. ed Atti d. Soc. Ital. Chir.</i> , Anno XX°, Adun. XIX, 1906, p. 456.	m.	49	Coltello (suicidio).	Ventric. sinistro (parallela all'as- del cuore, 4 cm sopra la punta lunga 1/2 cm penetrante).
26	L. De Sanctis . .	V. Orlandi. — <i>Morgagni Arch.</i> , 1903, n° 10.	m.	26	Coltello.	Ventric. sin., a me- za altezza. Feri- ta trasversale. V. penetran- (ogni tratto lun- go 1 cm.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo un tempo non precisabile (ferito trovato esanime a terra). Toracotomia anteriore destra in corrispondenza della IV^a costa sezionata dall' arma feritrice; lussazione all' interno del moncone interno della IV^a costa et all' est. del moncone est. Cardiorrafia con cinque punti staccati di catgut. Durante la toilette del pericardio il cuore cessa di pulsare; riprende a pulsare un poco in seguito a iniezioni eccitanti e al massaggio diretto dei ventricoli, ma presto si ha la morte.	Morte 20 minuti dopo la cardiorrafia.	Messina, 11-4-1908.
Dopo tempo non precisato. Incisione non precisata. Cardiorrafia con catgut, legando, senza disturbi, il ramo ferito della coromaria. Tattamento del pericardio e della parete non precisato.	Morte al 3 ^o e 4 ^o giorno, a causa del terremoto di Messina del 28-12-1908: fu vistovivo fra le macerie dell' Ospedale durante le prime ricerche.	Messina, 25-12-1908.
Dopo breve tempo, non precisato. Ambo osteo-muscolocutaneo a cerniera esterna (cartilagini costali IV^a, V^a, VI^a e VII^a); resezione dell' apofizi ensiforme. Cardiorrafia con 8 punti staccati in seta. Pericardiorrafia non totale (piccolo dren.). Cut. quasi totale del lembo.	Morte dopo mesi 2 ¹ / ₂ .	Roma, 26-7-1904. (Pericardite; ascesso sub-frenico destro; degen. amiloide fegato, reni, milza.)
Dopo breve tempo (non meglio precisato). Toracotomia semplice con resezione della 4^a costola sin. Cardiorrafia con tre punti staccati. Tattamento del pericardio e della parete non precisato.	Morte dopo 9 giorni.	Napoli.
Dopo tre quarti d'ora. Incisione toracotomica con resezione costale definitiva. Cardiorrafia. Pericardiorrafia.	Guarigione.	Trieste. (Decorso complic. da pneumotorace.)
Poco dopo. Incisione verticale curvilinea concava all' esterno; resezione delle inserzioni sternali delle cartilagini costali 3^a 4^a e 5^a. Cardiorrafia con un punto di catgut comprendendo il pericardio. Sutura totale della parete.	Morte dopo 48 ore.	Catania, 1901. (Morte per emorragia cardiaca da caduta del punto di sutura.)
Dopo un'ora circa. Incisione curvilinea a convessità in basso; resezione della III^a costa. Cardiorrafia con due punti staccati in seta. Drenaggio del pericardio. Sutura parziale del lembo.	Morte dopo 3/4 d'ora.	(All' autopsia punti di sutura rotti dietro il no do.)

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessu.	età.	Natura.	Sede e caratter.
27	Dolcetti	Idem. — <i>Zentralblatt f. Chirurgie</i> , 1906, n° 20.	m.	32	Coltello.	Ventricolo destro, parete anteriore, vicino al solco interventricolare, ($\frac{1}{2}$ cm.).
28	Farina, G. . . .	Parrozzani. — <i>Boll. d. R. Acc. Med. di Roma</i> , 1896.	m.	—	Pugnale.	Ventricolo destro, penetr. (7 mm.).
29	Ferlito, C. . . .	Idem. — <i>Clin. Chirurg.</i> , 1905, n° 2.	m.	48	Coltello.	Ventric. sin. (parete anteriore, presso la punta, e presso il margine anteriore, lunga 2 cm., lievemente arcuata a concavità sinistra).
30	Ferretti, V. . . .	Idem. — <i>Boll. Soc. Lancisiana Osp. di Roma</i> , 1907.	m.	—	Coltello.	Ventricolo destro, presso la base, penetr. ($2\frac{1}{2}$ cm.). Coesiste ferita con proci- denza di un'ansa.
31	Ferretti, V. . . .	Idem. — <i>Boll. Soc. Lancisiana Osp. di Roma</i> , 1907.	m.	20	Coltello.	Ventric. sin., vicino al solco interventricolare e la punta del cuore, penetr. (cm.).
32	Fummi	Ramoni. — <i>Gazz. medica di Roma</i> , 1899.	m.	—	Punta e taglio.	Ventric. sin., presso la punta, penetr.
33	Gambini-Botto. .	D. Martelli. — <i>La Patologia chirurgica dei vasi coronari del cuore</i> ; Siena, stab. tip. S. Bernardino, 1919.	m.	23	Coltello.	Ventric. destro, sin. superiore, la ferita obliqua nella metà inferiore del solco interventric. lesione dell'arteria coronaria sinistra, emopericardio e blocco cuore).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo un' ora. Toracot. sul V° spazio resezione IVa e Va cartil. costale. Cardiorrafia con tre punti staccati in seta. Pericardiorrafia totale. Drenaggio prepericardico. Drenaggio pleura.	Morte in ottava giornata.	Trieste, 21-1-1906. (Durante l'operazione arresto del cuore e sua rianimazione col massaggio diretto. Morte per peritonite purulenta subfrenica e pericardite sierofibrinosa.)
Quasi immediato. Toracotomia fra 5° e 6° costola e resezione di un tratto di 6 cm. della 6° costola. Cardiorrafia con tre punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale. Sutura totale della pleura e delle parete.	Morte in 6° giornata.	Roma, 8-1-1896. (Morte per broncopolmonite.)
Quasi immediato. Lembo osteo-muscolo cutaneo quadrangolare a base esterna, comprendente la IVa e Va costa sin. Cardiorrafia con seta (3 punti staccati). Pericardiorrafia totale a sopraggitto. Drenaggio pleurico e sut. quasi tot. del lembo.	Morte in 4° giornata.	Catania, 12-2-1904. (Morte per broncopolmonite.)
Quasi immediato. Lembo rettangolare e cerniera esterna, osteomuscolo-cutaneo (IIIa e IVa costa); resezione di un frammento antistante dello sterno. Cardiorrafia con sopraggitto di seta. Pericardiorrafia totale. Sutura totale della pleura (previa sutura di una ferita polmonare concomitante). Sutura totale del lembo.	Morte alla fine di l' operazione.	Roma, 9-11-1903.
Dopo mezz' ora. Incisione toracotomica con resezione della Va costa sin.; poi trasformazione dell' incis. in un lembo rettangolare a cerniera esterna, comprendente anche la IVa e la IIIa costa. Cardiorrafia in seta a sopraggitto. Pericardiorrafia totale. Sutura totale della pleura. Drenaggio prepleurico; sut. quasi tot. del lembo.	•Morte dopo 49 giorni.	Roma, 29-6-1904. (Morte per emorragia secondaria dal cuore.)
Dopo più ore (il mattino dopo la notte del ferimento). Incisione toracotomica e resezione della Va costa sin. per 12 cm. Cardiorrafia con un punto. Pericardiorrafia totale.	Guarigione.	Roma, 24-4-1898. (Guar. dopo pleurite purulenta.)
Dopo 48 m' circa. Lembo osteo-muscolo-cutaneo rettangolare, a cerniera esterna, con sezione degli attacchi sternali delle costole IVa e Va di sin. Emostasi temporanea dell' art. coronaria con una pinza; emostasi definitiva con 2 punti in croce attraverso gli strati superficiali del miocardio. Pericardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo in basso, tolto al 5° giorno). Sut. quasi totale del lembo.	Guarigione.	Siena, 1901. (Dopo 48 anni il paziente venne esaminato dal Martelli, che, pur con ricerche stigmografiche e pneumografiche, nulla di anormale poté mettere in evidenza così a carico del cuore come a carico dei polmoni).

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessu.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
34	Gilberti	Idem. — <i>Chirurgia di guerra; tip. Arti grafiche Bergamo, 1919.</i>	m.	—	Scheggia di granata.	Ventric. destro, rete antero-inferiore (ferita a colla).
35	Giordani, E. . .	Idem — <i>Riforma Med.</i> , sett. 1898.	m.	35	Coltello.	Atrio sin., per traversale (2 cm.).
36	Giordani, E. . .	Idem. — <i>Giorn. Internaz. Scienze Med.</i> , 1902.	m.	23	Pugnale.	Ventric. sin., m. libero, presso punta, per (20 mm.).
37	Giordani, E. . .	Idem. — <i>Giorn. Internaz. Scienze Med.</i> , 1902.	m.	26	Coltello.	Ventric. sin., per anter., per (2 cm.).
38	Giuliano, Et. . .	Idem. — <i>Gazz. Osp. e Cliniche</i> , 1903.	m.	18	Punta e taglio.	Atrio sin., m. gine libero, lesione di ramo della coronaria.
39	Guidone, P. . .	Idem. — <i>Atti R. Acc. Med. Chir. Napoli</i> , 1909, fasc. 2.	m.	60	Punta e taglio.	Non precisa.

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
In seconda giornata. Lembo toracico a cerniera esterna. Cardiografia con un punto di seta. Pericardiografia totale. Ribattimento del lembo (senza suturarlo e solo fissandolo con la fasciatura.	Morte dopo 24 ore circa.	Zona di guerra Ospedale da campo 063 1 ^a Armata 1916.
Dopo mezz' ora. Incisione ad angolo retto e a base infero-esterna, comprendente il piano cutaneo e muscolare. Sollevamento del lembo. Apertura del IV^o spazio intercostale. Sezione in due punti, uno esterno ed uno interno. così della III^a come della IV^a costa. Ribattimento relativamente in alto e in basso dei due segmenti costali mobilizzati. Cardiografia con 4 punti staccati in seta, comprendendo i margini della ferita pericardica. Sutura di una seconda ferita pericardica. Drenaggio pleurico attraverso lo spazio ottenuto asportando il segmento mobilizzato della IX^a costa. Sutura parziale del lembo.	Morte dopo 2 giorni.	Napoli, 6-7-1898. (Morte per pleurite purul. sia. e ascessi multipli polmone destro)
Dopo mezz' ora. Lembo rettangolare osteomuscolocutaneo, a base sternale, comprendente le coste V^a e IV^a. Cardiografia con 2 punti staccati di seta. Pericardiografia totale. Sutura parziale e drenaggio pleura, sut. parz. lembo.	Morte dopo mezz' ora.	Napoli, 25-11-1902.
Quasi immediato. Lembo osteo-muscolo-cutaneo rettangolare, a cerniera esterna, comprendente le coste IV^a e V^a. Cardiografia con 2 punti staccati di seta. Pericardiografia totale. Sutura parziale e drenaggio pleura. Sutura parziale del lembo.	Guarigione.	Napoli, maggio 1902. (Guarigione ostacolata da un focolaio di polmonite si- nistra prima e poi da fatti suppurativi e necrotici del lembo.
Dopo mezz' ora. Lembo costomuscolocutaneo ad U rovesciato e aperto all' esterno, comprendente la III^a e IV^a costa Cardiografia con 5 punti di seta, comprendendo il ramo ferito della vena coronaria. Pericardiografia quasi totale (picco lo zaffo). Sutura quasi totale del lembo.	Guarigione.	Catania, 21-2-1903. (Dopo 9 anni la guarigione si mantiene perfetta.)
Dopo un tempo breve, non precisato. Lembo romboidale condro-muscolo-cutaneo, a base esterna e inferiore. Tentativo di cardiografia (però la ferita si lacera nei tentativi d'esteriorizzare il cuore tampo- mandola e uncinandola con un dito, e il ferito muore).	Morte sul tav. operatorio	Napoli, 31-10-1899.

No d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri
40	Guidone, P. . .	Idem. ^o — <i>Atti R. Acc. Med. Chir. Napoli</i> , 1909, fasc. 2.	m.	17	Pugnale.	Ventr. destro. Due ferite: 1 ^a parte anteriore, 2 cm. sopra la punta, picc.; 2 ^a parete posteriore, presso la punta, lunga 2 cm. circa)
41	Guidone, P. . .	Idem. — <i>Atti R. Acc. Med. Chir. Napoli</i> , 1909, fasc. 2.	m.	21	Lesina.	Ventr. in. (Presso il solco interventricolare, a 3 cm. dalla punta, obliqua in basso e verso destra, penetrante, lunga in superficie 2 $\frac{1}{2}$ cm, e sull' endocardio circa 4 $\frac{1}{2}$ cm)
42	Guidone, P. . .	Idem. — <i>Atti R. Acc. Med. Chir. Napoli</i> , 1909, fasc. 2; e <i>Minervini, L. — Gazz. Internaz. di Medic. Chirurg.</i> , 1910, n. 27-28.	m.	45	Coltello.	Ventr. sin. (Ferita larga e penetrante)
43	Isnardi, L. . . .	Idem. — <i>Clin. Chir.</i> , 1903, n° 5; e Colombino — <i>Giorn. R. Acc. Med. di Torino</i> 1903.	m.	26	Coltello.	Ventr. destro, parete ant. più vic. alla punta che al solco atrio-ventr., trasvers. (1 cm. e mezzo).
44	Jacobelli, F. . .	Idem. — <i>La Medicina Italiana</i> , Anno 4 ^o , n° 23, 1903, agosto.	m.	24	Coltello.	Ventricolo destro (superficie anteriore, fra $\frac{1}{3}$ superiore e $\frac{1}{3}$ medio, nel senso delle fibre, penetrante, lunga 2 cm. circa sull' epicardio e 2 sull' endocard.)

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo 2 ore. Incisione verticale sul lato sternale sinistro; recisione delle inserzioni delle costole Va, Via e VIIa. Cardiorrafia in seta con 1 punto per la ferita anteriore e con sopraggitto di 5 punti per la ferita posteriore. Pericardiorrafia parziale e drenaggio di garza. Sutura parziale della parete (pleura illesa).	Guarigione.	Napoli, 18-7-1908. (Guarig. dopo pericardite purulenta)
Dopo circa 3 ore. Incisione curvilinea quasi trasversale dal margine sternale sinistro in fuori, sul 5° spazio intercostale; resezione di 5 cm. della 6a costa e di 4 cm. della 5a costa. Cardiorrafia con 4 punti staccati di seta. Sutura parziale e drenaggio pericardio. Drenaggio pleura. Sutura parziale della parete.	Morte in 5° giornata.	Napoli, 20-6-1909. (Morte per pericardite sierofibrinosa.)
Dopo breve tempo, non meglio precisato. Incisione curvilinea quasi trasversale sul 4° spazio intercostale; resezione di 6 cm. della IVa costa. Cardiorrafia con 3 punti staccati di seta. Sutura parziale del pericardio e zaffo. Zaffo nella pleura. Sutura parziale della parete.	Guarigione	Napoli, 6-8-1909. (Esaminato dal Minervini nel febbraio del 1910, il paziente mostrava solo un lieve grado di cardiosclerosi e di ipertensione.)
Quasi immediato. Incisione trasversale dalla mediana dello sterno alla parasternale sinistra; resezione di 5 cm. della Va costa e cartilagine costale e di un buon tratto della IVa costa e cartilagine. Cardiorrafia con 4 punti metallici (staccati e uno a borsa di tabacco, abbracciante i primi). Drenaggio pericardio. Sutura totale pleura. Sutura parziale del piano cutaneo.	Guarigione.	Torino, 8-2-1902. (Guarig. dopo empiema pleurico sinistro.)
Dopo breve tempo, non meglio precisato. Lembo costo-muscolo-cutaneo quadrilatero a base in alto (costole IVa e Va). Cardiorrafia con un primo piano di 4 punti a sopraggitto e un secondo piano di punti staccati alla Lembert, infossante il primo. Pericardiorrafia parziale e zaffo. Drenaggio del cavo pleurico sinistro. Sutura parziale del lembo.	Morte dopo 24 ore.	Napoli, 16-9-1902.

F. d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
45	Jacobelli, F. . .	Idem. — <i>La Medicina Italiana</i> , Anno 1°, n° 23, 1903, agosto.	m.	21	Punta e taglio.	Ventricol. sinistro (faccia later. sinistra, ferita obliqua nello spessore del miocardio, penetrante, lunga 2 cm. circa sull' epicard. e $\frac{1}{2}$ cm. sull' endocardio.)
46	Jacobelli, F. . .	Salomoni. — <i>Arch. ed Atti Soc. Ital. Chirur.</i> , 1906, Anno XX, Adun. XIX, p. 438.	—	—	—	—
47	La Spada e Fiore .	Salomoni. — <i>Arch. ed Atti Soc. Ital. Chirur.</i> , 1906, Anno XX, Adun. XIX, p. 438.	m.	50	Coltello.	Ventricolo sinistro (2 ferite trasversali sulla parete anter., un poco sotto alla metà, la prima lunga 14 mm. e penetrante perpendicolarmente; la seconda lunga 32 mm. e penetrante obliquamente).
48	Lastaria	Idem. — <i>Rif. Med.</i> , 25 marzo 1904.	m.	49	Coltello.	Ventricolo destro (margine destro).
49	Leotta, N. . . .	Idem. — <i>Politico, Sez. Chir.</i> , 1913, n° 7-10.	m.	48	Scalpello.	Ventricol. sinistro, penetrante
50	Liguori	Salomoni. — <i>Arch. Med. - Chir. de Province</i> , luglio 1910.	—	—	—	—
51	Liguori	Salomoni. — <i>Arch. Med. - Chir. de Province</i> , luglio 1910.	—	—	—	—

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo sei ore dell'arrivo del ferito all'ospedale. Incisione ad angolo retto aperto in basso e all'esterno; resezione di 5 cm. della III^a costa. Cardiografia con un primo piano a sopraggitto e un secondo piano con 3 punti staccati alla Lembert, infossanti il primo. Pericardiografia totale. Zaffo nel cavo pleurico sinistro. Sutura parziale della parete.	Morte in 2 ^a giornata.	Napoli, 14-3-1903.
Cardiografia ultimata; nessun particolare sull'atto operativo.	Morte.	Napoli.
Dopo 4 ore circa. Incisione muscolo-cutanea ad angolo retto, con base supero-interna; resezione della IV^a e V^a costa. Cardiografia della prima ferita con 4 punti di catgut (La Spada) e della seconda con 3 punti (Fiore). Pericardiografia quasi totale (picc. zaffo nel centro della sutura). Nessun trattamento della pleura (lesa essa pure). Sutura parziale del lembo.	Morte mezz'ora dopo l'operazione.	Messina, 5-8-1905.
Dopo mezz'ora circa. Lembo triangolare osteo-muscolo-cutaneo, con apice arrotondato e base supero-interna (coste III^a, IV^a e V^a); sezione della VI^a costa all'esterno e suo abbassamento. Cardiografia con sopraggitto di seta. Drenaggio pericardio. Drenaggio pleura; sutura parziale del lembo.	Morte in 2 ^a giornata.	—
Dopo mezz'ora. Lembo quadrilatero osteo-muscolo-cutaneo, con base esterna, comprendente le coste IV^a, V^a e VI^a. Cardiografia con 2 punti staccati di catgut. Pericardiografia totale con catgut. Sutura totale della pleura con catgut. Sutura quasi totale del lembo (piccolo zaffo pre-pericardico).	Guarigione.	Roma, 12-7-1912.
Cardiografia ultimata; nessun particolare sull'atto operativo.	Morte.	Napoli.
Cardiografia ultimata; nessun particolare sull'atto operativo.	Morte.	Napoli.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sexso.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
52	Lisanti	Idem. — <i>Riforma Med.</i> , 16 dic. 1899.	m.	20	Coltello.	Ventric. destro, parete ant., presso la base e presso il solco inter-ventric.
53	Longo, L. . . .	Idem. — <i>Gazzetta Internaz. di Medicina pratica</i> , 1899, n° 12.	m.	—	Punta e taglio	Ventric. sin., penetrante.
54	Mancini-Janari, C.	Idem. — <i>Policlinico, Sez. Chir.</i> , 1903, n° 5.	m.	20	Punta e taglio.	Ventric. sin., base (1 cm.).
55	Manuino, F. . .	Idem. — Ferite del cuore, tesi di Lib. Doc., Catania, tip. Perrotta, 1907.	m.	22	Punta e taglio.	Ventricolo destro (margine destro, all' unione del terzo superiore coi due terzi inferiori; ferita ledente un grosso ramo del arteria coronaria, lunga 7 mm., obliqua; incerto se sia penetrante).
56	Mannino, F. . .	Idem. — Ferite del cuore; tesi di Lib. Doc., Catania, tip. Perrotta, 1907.	m.	36	Coltello.	Ventricolo destro, margine destro (ferita lungo l'asse del cuore, lunga cm. 1,5 e con l'estremo superiore in corrispondenza del solco atrio-ventricolare).
57	Maselli, E. . . .	Idem. — <i>Boll. Soc. Lancetiana Osp.</i> Roma, 1900.	m.	30	Punta e taglio.	Ventric. sin., parete ant., presso la punta (lunga poco più di 1 cm.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Quasi immediato. Lembo quadrangolare a base superiore, costo-muscolo-cutaneo (IVa e Va costa). Cardiorrafia con un punto di seta. Pericardiorrafia totale. Sutura totale del lembo.	Guarigione dopo 2 mesi.	Napoli. (Sintomi di aneurisma del cuore.)
Quasi immediato. Lembo quadrato costo-muscolo-cutaneo, con base in alto (IVa e Va costa). Cardiorrafia con seta (3 punti staccati). Pericardiorrafia totale. Sutura totale del lembo.	Morte sul tavolo operatorio (in 15').	Napoli.
Dopo un' ora circa. Lembo quadrilatero, costo-muscolo-cutaneo, a cerniera sul margine sternale sinistro (coste IIIa e IVa); in seguito resezione della IIa costa. Cardiorrafia con seta a punti staccati (prima 3 e poi, essendosi prodotta una lacerazione in alto della ferita, altri 3) Pericardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo in basso). Drenaggio pleura. Sutura quasi totale del lembo (2 piccole aperture per gli zaffi pericardico e pleurico).	Morte dopo 3 giorni.	Livorno. (Morte per pleurite sierofibrinosa sin.; sinfisi pericardica.)
Dopo 3 ore circa. Lembo cuto-sternale quadrangolare con cerniera sulle cartilagini costali di sinistra e comprendente il corpo dello sterno in corrispondenza delle coste IVa, Va e VIa. Cardiorrafia con 4 punti di seta, uno dei quali allaccia il ramo ferito della coronaria. Pericardiorrafia totale con punti staccati di seta. Sutura parziale della pleura e del lembo (2 zaffi: uno prepericardico ed uno prepleurico).	Morte in 15a giornata.	Catania, 17-8-1905. (Pleurite purulenta destra e pericardite sierofibrinosa.)
Dopo un' ora e mezzo. Lembo uguale a quello del caso precedente. Cardiorrafia con 3 punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale a punti staccati. Sutura quasi totale del lembo (una piccola apertura per uno zaffo prepericardico; pleura illesa).	Morte la sera del 4o giorno.	Catania, 18-1-1906. (Mediastinite purulenta e pericardite sierofibrinosa.)
Dopo poco più di mezz' ora. Incisione toracotomica e resezione 6a costa sinistra. Cardiorrafia con due punti staccati in seta. Pericardiorrafia totale. Sutura quasi totale della pleura e della parete (piccolo zaffo in basso).	Morte dopo 24 ore.	Palestrina, 14-11-1899.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
58	Massobrio, G. . .	Idem. — <i>Congr. Soc. Ital. di Chir</i> Bologna, 1917, in <i>Clin. Chir.</i> , 1917, n° 1-2-3.	m.	—	Pallott. shrapnell.	Atrio sin. parete ant., (escara cou diametro di 4-5 mm., poi caduta; les. pericardio).
59	Mattoli, A. . . .	Idem. — <i>Atti del IVa Congresso Medico Umbro</i> (Foligno, 7-8-9 sett., 1902), pag. 138.	m.	—	Baionetta pugnale.	Ventric. sin. (penetrante).
60	Meda, M.	Idem. — <i>Osp. Maggiore</i> , 1906, n° 6.	m.	28	Pugnale.	Ventric. destro, parete anteriore, presso il solco atrio-ventricolare (ferita longitud. e penetrante).
61	Milesi, P.	Idem. — <i>Polichnico</i> , Sez. Prat.; 1902-03, n° 46.	m.	25	Coltello.	Ventric. destro, a 1 cm. dal solco interventr., penetr. anche nel ventric. sin., sezionando un musc. papill. e perforando il setto (lunga 1 1/2 cm.).
62	Milesi, P.	Idem. — <i>Polich.</i> , Sez. Prat., 1904, n. 4.	m.	40	Coltello.	Ventricolo destro, veruc., a 6 cm. dalla punta e a 2 dal margine destro, penetrante anche nell' atrio destro sezionando un musc. papillare e perforando il velo ant. della tricusp. (lunga 1 1/2 cm.).
63	Musumeci, A. . .	Idem. — <i>Clinica Chir.</i> , 1905, n° 7.	m.	40	Coltello.	Ventric. destro, (parete ant., poco più in basso della metà, 1/2 cm. all' esterno del solco interventricolare longit., penetr., lunga 1 cm.; coesistono 3 ferite intest. e del mesenter.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
In sesta giornata tamponamento della ferita per emorragia secondaria da caduta di un'escara dall'atrio sinistro. In nona giornata lembo a cerniera esterna. Cardiorrafia con punti staccati dell'asola atriale, ai cui margini aderiscono i margini della lesione pericardica, i quali perciò vengono suturati insieme; la sutura viene poi rinforzata da un lembo peduncolato dal gran pettorale sinistro. Sutura parziale del lembo.	Guarigione.	Zona di guerra, 19-10-1916. (Osp. 0240 III ^a armata.)
Dopo circa due ore. Lembo quadrilatero osteo-muscolo-cutaneo a base sternale (III, IV e V costa). Cardiorrafia con 4 punti di sutura nodosa in seta. Pericardiorrafia totale. Drenaggio della pleura sinistra. Sutura parziale del lembo.	Morte in IX ^a giornata	Tolentino, 1902. (Morte per polmonite bilaterale.)
Dopo due ore circa. Incisione curvilinea longitudinale dal manubrio dello sterno all'attacco sternale delle ultime coste, concava verso il margine sternale sinistro; resezione di 4 cm. della IV^a costa. Cardiorrafia con 3 punti staccati di seta. Pericardiorrafia non eseguita. Sutura parziale del lembo (zaffo nel cavo pleurico sin.).	Guarigione.	Milano, 26-7-1905.
Dopo 2 ore. Cardiorrafia con 4 punti staccati seta. Pericardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo). Sutura quasi totale pleura e lembo (piccolo zaffo). Incisione toracotomica e resezione di 4 cm. della cartilagine della VI^a costa prima; poi trasformazione di questa incisione in un lembo rettangolare a base esterna, comprendente le coste V^a e IV^a.	Morte dopo 15 ore.	Roma, 15-12-1902.
Dopo un'ora. Incisione toracotomica e resezione di un tratto della IV^a costa sin. prima; poi trasformazione dell'incisione in un lembo rettangolare sterno-costo-muscolo-cutaneo a base esterna (comprendente la metà sinistra del corpo sternale in corrispondenza delle cartilagini costali III^a IV^a e V^a e queste stesse cartilagini). Cardiorrafia con tre punti staccati di seta. Pericardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo). Sutura totale pleura; sutura parti molli quasi totale.	Morte il mattino successivo.	Roma, 16-8-1903.
Dopo qualche ora. Lembo cutaneo quadrilatero con base sternale; corrispondente lembo osteo-muscolare. Cardiorrafia con seta (5 punti staccati). Pericardiorrafia totale con seta. Sutura parziale e drenaggio pleura; sut. parziale parete. Sutura delle ferite intestinali e mesenteriche (previa laparotomia).	Morte 48 ore dopo.	Catania, 11-3-1905. (Morte per anemia acuta e peritonite iniziale.)

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessò	età	Natura	Sede e caratteri.
64	Musumeci, A. . .	Idem. — <i>Clinica Chir.</i> , 1908, n° 2.	m.	48	Coltello.	Ventricolo sinistro (presso la punta, vertic., penetr., lunga 2 cm. circa sull' epicardio)
65	Nicolai	Ramoni. — <i>Gazz. Medica di Roma</i> , 1899.	m.	—	Pugnale.	Ventricolo destro, parete anter., presso la punta, penetrante, con lesione anche della superf. int. della parete posteriore.
66	Ninni, G. . . .	Idem. — <i>Boll. R. Acc. Med.</i> , Napoli, agosto 1898.	m.	33	Coltello.	Ventricolo sinistro parete anteriore, sotto al solco atrio-ventricolare e all'est. del solco inter-ventr. Longit., penetr. (25 mm.).
67	Ninni, G. . . .	Idem. — <i>Boll. R. Acc. Med.</i> , Napoli, 1901.	—	—	Coltello.	Atrio destro.
68	Parlavecchio, G. .	Idem — <i>Boll. Soc. Lancistiana</i> , Roma, 1901, fasc. 1°.	m	20	Coltello.	Ventric. sin., 2 cm. sopra la punta, ad angolo acuto aperto a sin., penetrante (lunga 3 1/2 cm.).
69	Parrozzani, A. .	Idem — <i>Boll. R. Acc. Med.</i> , Roma, 1897, anno 23, p. 249.	m.	32	Pugnale.	Ventr. sin., presso la punta (lunga 2 cm.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo qualche ora. Lembo osteo-muscolo-cutaneo a triangolo rettangolo, con base in alto e all' interno. Cardiorrafia con seta a punti staccati. Sutura quasi totale del pericardio (riunione alla cute dei margini di un' asola lasciata in basso per un piccolo zaffo). Drenaggio pleura e sutura parziale del lembo. Dopo un' ora e mezzo. Incisione ad H, con taglio trasversale sul IV° spazio sinistro; resezione temporanea delle coste IVa e Va. Cardiorrafia a punti staccati. Pericardio e parti molli non precisato.	Morte dopo 12 giorni (per emorragia second.). Morte dopo 12 ore.	Catania, 4-4-1907. (Pleurite e pericardite purulenta: questa ha rammollita la sutura cardiaca e determinata l'emorragia secondaria.) Roma, 1897.
Quasi immediato. Lembo quadrilatero costo-muscolo-cutaneo, con base sul margine sternale sinistro, e comprendente le coste IVa e Va. Cardiorrafia con 3 punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale a sopraggitto.	Morte sul tavolo operatorio subito prima di suturare il lembo.	Napoli, 9-6-1898
Dopo 5/4 d'ora. Incisione ad angolo retto, aperto in basso e all' esterno, con tratto verticale sul III° spazio e tratto longitudinale sul margine sternale sinistro fino alla VIa costa; resezione definitiva di 5 cm. della IVa e della Va costa e (con la pinza ossivora) della metà destra del corpo dello sterno, fra la 3a e la 6a costa. Cardiorrafia con tre punti di seta. Drenaggio pericardio. Drenaggio pleura. Sutura parziale del lembo.	Morte in 4a giornata.	Napoli. (Pericardite e pleurite; setticemia).
Dopo 8 ore. Incisione toracotomica sul IV° spazio sinistro; resezione del tratto interno della Va costa e cartilagine costale. Cardiorrafia con 4 punti staccati seta. Pericardiorrafia totale a sopraggitto, con seta. Sutura totale pleura e parete a strati.	Guarigione (mantenutasi pur dopo tre anni e mezzo).	Roma, 8-7-1898.
Dopo tre ore e mezzo. Incisione toracotomica dal margine sternale sinistro all' ascellare anteriore lungo il V° spazio, sdoppiantesi poi in un ramo discendente fino al margine superiore della IXa costa e in un ramo ascendente in senso obliquo all' interno fino alla IVa costa: sezione all' esterno delle coste Va, VIa, VIIa e VIIIa si forma così un doppio lembo triangolare, l'uno muscolo-cutaneo, ad apice acuto e base interna e alta; l'altro osteo-muscolo-cutaneo, rettangolo, a base interna e bassa, sull' arcata cost. Cardiorrafia con due punti staccati di seta a tutto spessore (escluso l'endocardio) e due superficiali. Pericardiorrafia totale. Sutura totale pleura e parete.	Guarigione.	Roma, 19-4-1897.

No d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sess.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
70	Parrozzani . . .	Idem. — <i>Boll. R. Acc. Med. Roma</i> , 1897, anno 23, p. 249.	f.	23	Pugnale.	Ventric. sin., parete ant., a metà fra base e punta, trasversale, penetr. con les. del setto interventricolare (lunga 15 mm.).
74	Pecori	Idem. — <i>Boll. Soc. Lancisiana Osp. Roma</i> , 1903, gennaio.	m.	—	Coltello.	Ventric. destro.
72	Pensa, G. . . .	S. Cordoni. — <i>Gazz. Osp. e Clin.</i> , 1915, n° 14.	m.	34	Coltello	Ventric. sin., trasversale, con les. dell'arteria coronaria ant., penetrante (lunga 1 1/2 cm.).
73	Picone, E. . . .	Idem. — <i>Clin. Chir.</i> , 1904, n° 12.	m.	20	Punta e taglio.	Ventr. sin. (verso la metà della parete anteriore e obliqua verso l'alto, così che, essendo penetrante, la ferita interessa anche la valvola mitrale e qualche muscolo papillare di questa). Altra piccola ferita sul pericardio, non ledente il miocardio.
74	Pomara, D. . .	Idem. — <i>Gazz. Osp. e Clin.</i> , 1902, n° 129.	m.	32	Coltello.	Ventr. sin. Parete ant. a 1 1/2 cm. dalla punta, penetrante (lunga 3 cm.).
75	Porta, S. . . .	Idem. — Contributo clinico alla chirurgia della ferite del cuore; Forlì, 1908, tip. Montanari.	m.	22	Coltello	Ventr. sin. (presso la punta, foggia a V aperto in alto, penetrante, interessante il setto interventricolare).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo $\frac{1}{2}$ ora. Incisione a lembo osteo-muscolo-cutaneo a triangolo rettangolo, con base infero-interna. Cardiorrafia con due punti staccati di seta, incrociati fra di loro. Pericardiorrafia totale. Sutura totale pleura e parete.	Morte dopo 37 ore (collasso)	Roma, 3-6-1897.
Dopo breve tempo. Incisione non precisata. Tentativo di cardiorrafia (si mettono due punti successivi, ma ambedue lacerano il miocardio e intanto il paziente muore).	Morte sul tavolo operat.	Roma.
Quasi immediato. Lembo quadrilatero costo-muscolo-cutaneo, con carniera all'esterno e comprendente le coste III^a, IV^a e V^a. Cardiorrafia con 3 punti staccati (1 dei quali comprende anche la coronaria anteriore). Pericardiorrafia totale. Tamponamento pleura. Sutura quasi totale del lembo.	Morte dopo 17 ore	Lecco, 12-4-1915.
Immediato. Lembo quadrilatero costo-muscolo-cutaneo a base sul margine sinistro dello sterno, comprendente le coste III^a, IV^a e V^a. Cardiorrafia con un punto di seta. Drenaggio pericardio (sutura con un punto della piccola ferita isolata del peric.). Drenaggio pleura. Sutura parziale del lembo.	Morte dopo 2 giorni.	
Dopo 8 ore. Incisione a T capovolto, con tratto orizzontale sulla VII^a costa, dall'arcata costale all'ascellare anteriore sinistra, e tratto verticale lungo 6 cm.; resezione di 5 cm. della VI^a costa e di 3 $\frac{1}{2}$ cm. della V^a. Cardiorrafia con 5 punti seta a sopraggitto. Pericardiorrafia totale. Sutura totale della pleura; drenaggio prepleurico; sutura quasi totale parete.	Morte dopo 73 ore.	Messina, 28-4-1902. (Pericardite e pleurite purulenta)
Dopo 20 minuti. Incisione arcuata alla D'Este; sezione delle cartilagini costali IV^a e V^a. Cardiorrafia con 7 punti staccati di seta. Pericardiorrafia parziale (zaffo in basso). Drenaggio della pleura sinistra. Sutura parziale della parete.	Morte dopo 6 ore.	Forlì, 8-11-1907.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessu.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
76	Ramoni, A. . .	Idem. — <i>Gazz. Medica di Roma</i> , 1899.	m.	23	Pugnale.	Ventr. destro; 2 ferite: 1 penetr., ed 1 non penetr.; ambedue presso la base e lunghe 4 cm.; la ferita penetr. diventa lunga 3 cm. in superficie nelle manovre di emostasi digitale.
77	Rosa, U. . . .	Idem. — <i>Arch. e Atti Soc. Ital. Chir.</i> , 1899.	m	29	Coltello.	Ventr. sin., longitudinal., presso la base (incerto se penetrante), lunga 1 $\frac{1}{2}$ cm.
78	Sandulli, A. . .	Idem. — <i>Giorn. Internaz. d. Scienze Mediche</i> , 1904.	m.	25	Punta e taglio.	Ventric. destro, canale, lunga 4 cm., diretta da basso in alto e da sinistra a destra verso il margine destro del ventric., con orificio di entrata sulla faccia anteriore, 2 dita trasverse sotto il solco atrio-ventric. e con orificio di uscita in corrispondenza dell'angolo supero-esterno del ventricolo destro; penetrante fra gli attacchi di muscoli papillari.
79	Sandulli, A. . .	Idem. — <i>Giorn. Internaz. d. Scienze Mediche</i> , 1904.	m.	17	Punta e taglio	Atrio destro (ferita larga, penetrante).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo poche ore. Incisione trasversale sulla 3a costa sin., dalla marginale sin dello sterno alla mammillare: resezione della 3a costa; trasformazione della incisione in un lembo costo-muscolo-cutaneo quadrilatero a base in basso (coste IVa e Va). Cardiorrafia della ferita penetrante con 4 punti stacc. di seta, e con un sopraggitto per la lacerazione superficiale prodottasi nelle manovre di emostasi con tamponamento digitale. Cardiorrafia con due punti dell'altra ferita. Pericardiorrafia totale. Drenaggio della pleura. Sutura quasi totale del lembo, lasciando due aperture: una nell'angolo infero-esterno, per lo zaffo pleurico, ed una nell'angolo supero-interno per uno zaffo prepericardico.	Guarigione.	Roma, 22-9-1898.
Immediato. Incisione toracotomica trasversale con resezione della Va costa; poi trasformazione della incisione in un lembo a triangolo rettangolo con base in basso e all'interno, costomuscolocutaneo (facendo cadere dall'estremo esterno della prima una incisione verticale lungo l'ascellare anteriore fino all'VIII° spazio e sezionando lungo la stessa linea le coste VIa, VIIa e VIIIa). Cardiorrafia con un solo punto. Drenaggio pericardio (previa sutura quasi totale). Drenaggio pleura (previa sutura parziale). Sutura quasi totale del lembo.	Guarigione.	Roma,
Quasi immediato. Lembo muscolo-cutaneo triangolare con apice sotto la Va costa, in corrispondenza della parasternale sinistra e con base sulla 3a cartilagine costale. Resezione di un lembo quadrilatero comprendente le cartilagini costali IVa e Va i muscoli intercostali frapposti. Dilatazione della ferita pericardica. Esplorazione del cavo pericardico. Non si trova la ferita del cuore. Pericardiorrafia parziale (zaffo in basso). Sutura parziale del lembo.	Morte 6 ore dopo l'op.	Napoli, 28-4-1901. (All'autopsia si riconosce la reale esistenza della ferita cardiaca, i cui piccoli orifici e le cui particolarità anatomiche spiegano come all'atto operativo essa sia sfuggita.)
Quasi immediato. Lembo come nel caso precedente: però durante la confezione del lembo il paziente muore.	Morte durante l'op.	Napoli, 1-4-1902.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessu.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
80	Sandulli, A. . . .	Idem. — <i>Giorn. Internaz. d. Scienze Mediche</i> , 1904.	m.	47	Punta e taglio.	Ventricolo sinistro, presso la punta, penetrante, piuttosto ampia sull'epicardio, lunga 8-10 mm. sull'endocardio.
81	Scelba, C.	Idem. — <i>Rivista Ospedaliera</i> 1911, n° 15	m.	42	Coltello.	Ventr. sin, base, probab non penetrante. (Coesiste pericardite adesiva di antica data)
82	Senni, G.	Idem. — <i>Clin. Chirur.</i> , 1903, n° 12.	m.	49	Punta e taglio	Ventr. sin, penetrante, con recisione di una colonna carnossa (ferita lunga 28 mm.).
83	Senni, G.	Idem. — <i>Boll. Soc. Lancis. Osp. di Roma</i> , 1908, f. 1, p. 86.	m.	31	Scalpello (suicidio).	Ventricolo sin (ferita irregolare, quasi rotondeggiante, con diametro mass. 15 mm.).
84	Soave, L.	Idem. — <i>Riforma Med.</i> , 1908, n° 5, p. 421	m.	49	Coltello.	Ventricolo destro (presso la base).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Quasi immediato. Lembo cutaneo-muscolare con base in alto e all'esterno, formato incidendo prima le parti molli sul V° spazio e poi dagli estremi di questa incisione facendone ascendere due: una verticale parasternale di 12-15 cm. ed una obliqua in fuori della stessa lunghezza nella direzione dell'ascellare anteriore. Sollevamento di uno sportello costo-pleurico quadrangolare con base in alto, comprendente le coste Va e IVa. Cardiorrafia con 4 punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale. Drenaggio della pleura. Sutura quasi totale del lembo.	Morte dopo 9 giorni.	Napoli, 41-4-1903. (Pleurite e pericardite purulenta.)
Quasi immediato. Incisione toracotomica trasversale; resezione delle cartilagini e di un tratto dell'osso delle coste Va e VIa. Cardiorrafia suturando l'asola del pericardio insieme alla ferita del miocardio mediante due piani a soprappiglio, ciascuno di 3 punti di catgut. Due puni agli angoli estremi della incisione cutaneo-muscolare.	Guarigione.	Roma, 49-4-1944.
Dopo mezz'ora. Lembo sterno-costeo-cutaneo rettangolare, con base sulle articolazioni condrosterali IVa e Va di destra e con estremo libero a 4 cm. dalla marginale sinistra dello sterno (comprendente le cartilagini costali IVa e Va di sinistra e la corrispondente parte del corpo dello sterno). Cardiorrafia con 7 punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale. Drenaggio pleura. Sutura quasi totale del lembo.	Morte dopo 2 giorni.	Roma, 24 8-1902. (Pericardite fibrinosa-purulenta e pleurite sinistra)
Quasi immediato. Incisione di 12 cm. lungo il IV° spazio, dalla marginale sinistra dello sterno fin presso l'ascellare anteriore; resezione di un tratto della IVa costa e poi anche della Va. Cardiorrafia con 4 punti staccati di seta. Pericardiorrafia totale. Piccolo zaffo nel mediastino prepericardico. Sutura quasi totale della incisione.	Guarigione.	Roma, 25-7-1907. (Guarigione dopo pericardite sierosa, per cui fu riaperto il pericardio.)
Dopo 2 ore circa. Lembo costo-muscolo-cutaneo a triangolo rettangolo, con base in alto e all'interno. Cardiorrafia con 7-8 punti staccati di seta. Pericardiorrafia quasi totale (piccola asola in basso per uno stuello). Sutura parziale della pleura (stuello). Sutura quasi totale del lembo (due asole fra i punti per i due stuelli).	Guarigione.	Tortona, 28-7-1907.

N° d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA.	
			sessu.	età.	Natura.	Sede e caratteri.
85	Solaro, G. . . .	Idem. — <i>Atti della Soc. Lombarda di Scienze Mediche e Biologiche</i> , vol. IX°, fasc. 4-2, gennaio 1920, p. 48.	m.	36	Coltello.	Ventricolo destro, parete anteriore, penetrante.
86	Solieri, S. . . .	Salomoni. — <i>Arch. Med. Chir. de Province</i> , 1940, luglio, e Tortellini, G. — <i>Resoconto statistico-clin. della Sez. chirur. dell'Osp. di Grosseto per l'anno 1908</i> , Siena, tip. S. Bernardino, 1909.	m.	27	Coltello.	Atrio sinistro (penetr., ad 1 cm. dalla punta dell'auricolae quasi parallela ai margini superiore e inferiore dell'atrio, lunga 1 cm.).
87	Tusini	Idem. — <i>Arch. ed Atti d. Soc. Ital. Chirur.</i> , 1906, Ad. XIX, p. 172.	m.	—	Punta e taglio.	Due ferite: 4° atrio destro (presso la base, lunga 3 cm); 2° ventric. destr. (presso la base, piccola).
88	Tuzzi	Ramoni. ! — <i>Gazzetta medica di Roma</i> , 1899.	m.	—	Punta e taglio.	Due ferite sul ventric. sin.: 4° penetrante; 2° parietale, superfic.
89	Vaccari, L. . . .	Idem. — <i>Policlin.</i> , Sez. Prat., 1918, n° 44.	m.	8	Pallottola di carabina Flobert.	Ventricolo destro (pallottola ritenuta nel prepericardio; nessuna lesione pericardica; ferita cardiaca penetrante).
90	Velo, G. . . .	Terrier e Reymond. — <i>Congr. franc. Chirur.</i> , 1902.	m.	56	Coltello.	Punta del cuore, non penetrante (lunga 15 mm.).

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo un' ora circa. Lembo costo-muscolo-cutaneo rettangolare, a base esterna, comprendente le coste III^a e IV^a sin. Cardiorrafia con 4 punti di seta, staccati. Pericardiorrafia quasi totale (piccolo zaffo in basso). Sutura quasi totale del lembo.	Guarigione.	Milano, 4-9-1949. (Dopo 2 mesi e mezzo l'esame funzionale dell'apparato circolatorio del paziente non faceva rilevare nulla di notevole).
Dopo 1/2 ora circa. Lembo osteo-muscolo-cutaneo quadrilatero con base esterna (2^a, 3^a e 4^a costola). Cardiorrafia con 3 punti staccati di catgut iodico. Pericardiorrafia totale. Drenaggio del cavo pleurico sinistro, fuoriuscente per l'angolo infero-esterno del lembo. Sutura quasi totale del lembo.	Morte in 44 ^a giornata.	Grosseto, 4-3-1908. (Morte per empiema sinistro e pioemia.)
Dopo 12 ore. Incisione non precisata. Cardiorrafia della lesione ventricolare (morte dell'infermo immediatamente prima d'iniziare la sutura della ferita atriale).	Morte sul tavolo operatorio.	—
Quasi immediato. Incisione toracotomica orizzontale con resezione delle coste IV^a e V^a di sin. Cardiorrafia della ferita penetrante. Pericardiorrafia totale. Sutura parziale e drenaggio pleura. Sutura parziale della parete.	Morte dopo 22 giorni	Roma, 7-6-1898. (Morte per pericardite ed empiema sinistro.)
Dopo un' ora. Incisione non precisata. Cardiorrafia con un punto di catgut in croce. Pericardiorrafia totale. Sutura totale parti molli (previa estrazione della pallottola Flobert ritenuta nel prepericardio).	Guarigione.	Modena, 9-8-1917
Dopo mezz' ora. Lembo cutaneo-muscolare quadrilatero a cerniera in alto; resezione V^a e VI^a costa sin. Cardiorrafia con 3 punti di catgut. Drenaggio pericardio. Drenaggio pleura. Sutura parziale del lembo.	Morte in 4 ^a giornata.	Venezia.

No d'ord.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		FERITA	
			sessu,	età.	Natura.	Sede e caratteri.
91	Vincini	Salomoni. — <i>Cong. ed Atti Soc. Ital. di Chirurgia</i> , 1906, Ad. XIX, p. 138.	m.	46	Coltello.	Punta del cuore. (Coesistono lesioni del diaframma e dello stomaco)
92	Virdia, A. . . .	Idem. — <i>Arch. e Atti Soc. Ital. Chirurg.</i> , 1906, Ad. XIX, p. 138; e comunicaz. per lettera dell'operatore al Relatore (15-V-92).	m.	23	Pugnale.	Ventric. destro. (In corrispondenza della punta; coesiste lesione da taglio del diaframma e dello stomaco, nonché altra ferita alla regione lombare destra)
93	Zuccaro, G. . . .	Idem. — <i>Arch. e Atti Soc. Ital. Chirurg.</i> , 1904, pag. 49.	m.	—	Punta e taglio.	Atrio destro.

INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Dopo 2 ore. Lembo quadrilatero cutaneo a base esterna; resezione IV^a costa Cardiorrafia con tre punti staccati di seta. Pericardiorrafia parziale (drenaggio di garza). Nulla di precisato circa la pleura. Sutura parziale del lembo.	Morte dopo 12 ore.	Rimini, 1902.
Dopo due ore Incisione toracotomica verticale fra parasternale sin. e mammillare, dalla 5^a all' 8^a costa; sezione di queste coste; divaricamento delle due labbra osteo-muscolo-cutanee. Cardiorrafia con un punto solo di seta. Sutura parziale del pericardio (drenaggio di garza). Sutura completa della pleura. Sutura parziale della parete.	Morte dopo 11 giorni.	Napoli, 2-9-1899. (Morte per setticemia)
Da 13-14 ore. Sportello toracico con modalità non precisata. Cardiorrafia non precisata (alla fine di questa il paziente muore e inutili riescono i tentativi di riviviscenza del cuore).	Morte sul tavolo operatorio.	Bari.

La statistica italiana precedente si presta ad alcune considerazioni non prive d'interesse.

Basta appena accennare alla ben nota predominanza delle ferite dei ventricoli di fronte a quelle degli atri (74 contro 14; per gli altri 5 dei 93 casi non è precisata la sede ventricolare o atriale della ferita). Così pure corrisponde alle comuni nozioni l'equilibrio sia fra il numero delle ferite dell'uno e dell'altro ventricolo (37 del sinistro di fronte a 33 del destro; in 3 casi parlasi di ferita della punta del cuore senza più esatta localizzazione ed in un caso, quello del Gambini-Botto, ambedue i ventricoli erano superficialmente interessati), sia fra quelle dell'uno e dell'altro atrio (8 del destro rispetto a 6 del sinistro).

È invece più interessante notare come, di fronte alla lieve differenza che, nei riguardi della percentuale di guarigione, si osserva nelle ferite dei due ventricoli e dell'atrio destro (29,73 % per il ventricolo sinistro; 33,33 % per il ventricolo destro e 25 % per l'atrio destro), spicca la — per lo meno apparente — notevole benignità delle ferite dell'atrio di sinistra, che presentano una cifra di guarigione del 66,66 %.

Probabilmente in ciò è solo da vedere questo, che le ferite dell'atrio di sinistra in genere sono così gravi da non poter giungere al soccorso chirurgico; giungono a questo perciò solo quelle di una relativa benignità.

Quanto poi alla mortalità generale, essa è del 32,25 % circa e sale al 35,5 % circa se si escludono dal computo, come alcuni autori fanno, i casi nei quali non si poté ultimare la cardiorrafia (Baliva, Guidone, Ninni, Pecori, Sandulli e Tusini). È questo un buon risultato, specialmente se si tiene conto del grande numero di chirurghi che concorrono alla statistica. La percentuale anzidetta non è infatta lontana da quella che risulta dai recenti lavori statistici più numerosi :

Rehn (1907) : 129 casi operati, 49 guariti, 40 % di guarigione.

E. Hesse (1911) : 209 casi operati, 103 guariti, 47 % di guarigione.

Simon (1912) : 241 casi operati, 117 guariti, 49 % di guarigione.

Leotta (1913) : 236 casi operati, 106 guariti, 45 % di guarigione.

Se poi si volessero considerare i risultati singoli di quelli che contribuirono con un maggior numero di casi, avremmo i dati seguenti :

a) Antonucci : 5 casi, 2 guarigioni, 66,6 % di guarigioni;

- b) Bufalini : 3 casi, 3 guarigioni, 100 % di guarigioni;
- c) Caminiti-Vinci : 3 casi, 0 guarigioni, 0 % di guarigioni;
- d) E. Giordani : 3 casi, 1 guarigione, 33,3 % di guarigioni;
- e) Guidone : 4 casi, 2 guarigioni, 50 % di guarigioni;
- f) Jacobelli : 3 casi, 0 guarigioni, 0 % di guarigioni.

In totale su ventuno casi 8 guarigioni, cioè il 40 % circa di guarigioni. E può questa ritenersi la cifra che dice il valore dell'atto chirurgico nelle ferite del cuore. Essa corrisponde a quella ottenuta dalla maggior parte di coloro che poterono operare un maggior numero di casi personalmente o raccogliere un maggior numero di casi operati in una stessa clinica :

- a) E. Hesse : 21 casi, 6 guarigioni, 28,5 % di guarigioni;
- b) Dshanelidze : 11 casi, 3 guarigioni, 27 % di guarigioni;
- c) F. Hesse : 6 casi, 3 guarigioni, 50 % di guarigioni;
- d) v. Sacken : 13 casi, 8 guarigioni, 61,5 % di guarigioni.

Quanto alla tecnica, mi limito ad accennare che la tendenza di quasi tutti i chirurghi è stata sempre più quella di utilizzare semplici incisioni toracotomiche di accesso al cuore, usando opportuni divaricatori e al massimo ricorrendo anche a recisioni sottocutanee delle inserzioni costali sopra- e sottostanti. Un punto però al quale il von Sacken, della clinica del von Eiselsberg, dà grande importanza, è l'uso delle camere a iper- o ipopressione o degli apparecchi appositi che le sostituiscono, come quello dello Schoemaker. Ciò in rapporto sia alla quasi costante presenza di una lesione traumatica della pleura di sinistra, sia in rapporto alla facilità di ledere tale pleura durante l'atto operativo. Non mi risulta che alcuno abbia mai fatto uso della respirazione alla Auer-Meltzer in questa chirurgia : è invece assai probabile che da essa i feriti del cuore trarrebbero grande vantaggio, cosicchè ne risulterebbe aumentata la percentuale di guarigioni.

Una questione di chirurgia cardiaca strettamente legata a quella delle ferite è la presenza di corpi estranei nel cuore. Quanto si riferisce alla letteratura antica è bene raccolto nei lavori del Fischer, del Loison, del Thorel : i due primi riportano l'uno la casistica fino al 1868 e l'altro fino al 1899. Mi piace però ricordare qui il lavoro del nostro

Zannetti, « Sopra i ferimenti del cuore », che ai due precedentemente citati ha fornito amplissimo materiale e che meriterebbe una assai maggiore diffusione.

Tanto in questo quanto in quelli del Fischer e del Loison sono molti i casi citati di ritenzione di corpi estranei o nelle pareti o nelle cavità cardiache. Ma si tratta in massima parte di reperti d'autopsia corredata da nessuno o da scarsi riferimenti clinici. È solo con l'avvento dei raggi X e con il perfezionamento e il maggiore ardimento degli interventi chirurgici che la questione dei corpi estranei nel cuore ha preso quell'impronta clinica che le imprime oggi tanto interesse.

E la guerra recente, con il così ricco numero di feriti sopravvissuti a lesioni del cuore, ha dato poi alla questione un tale carattere d'importanza e d'attualità, da farne argomento favorito di congressi e di società chirurgiche. A ciò si aggiunge il fatto che non solo si sono avuti casi di proiettili giunti al cuore direttamente dalla ferita, ma pur di proiettili pervenutivi per via embolica lungo i grossi vasi (vene cave e vene polmonari specialmente). Così degli uni come degli altri lo studio ha avuto, specialmente per opera di chirurghi e di radiologi francesi, uno svolgimento che può ora dirsi quasi completo: brillano tra gli altri soprattutto i nomi del Beaussenat, del Le Fort, del Duval, del Gaudier, del Petit de la Villéon, del Le Fur, del Lapointe, del Bichat, del Debierre, del Cadenat, del Lobligois, ecc.

Ma pure in Italia, per quanto fino ad ora nessun caso siasi presentato in cui sia stato ritenuto opportuno l'intervento chirurgico diretto ad estrarre un proiettile incluso nel cuore, si è avuto sull'argomento ampio contributo di osservazioni cliniche e radiologiche e di cimenti sperimentali.

Che il cuore tollerasse corpi estranei era fatto noto già dal secolo XVII per osservazioni fatti su animali e su uomini; oramai famosi sono i casi del Duverney di un ago nel cuore di una vacca, dell'Hear di pallini di piombo nel cuore di parecchi animali, del Lassères che trovò pur egli pallini di piombo nel cuore di cani morti per affezioni varie, del Weber che nel cuore d'un cervo rinvenne una pallottola avvolta da tessuto di granulazione; dello Jaconius, che ugualmente nel cuore d'un cervo rinvenne una punta di freccia da lungo tempo certamente inclusavi; del Platner, che vide una stecca di legno nel cuore di un maiale percosso sei mesi prima con un bastone, ecc.

Quanto alla casistica umana, fra i primi esempi del genere è quello che il chirurgo romano Prospero Cecchini raccontò allo Zacchia : un secerdote, in un delirio di automutilazione, prima si castrò, poi si emasculò completamente e infine si infisse più aghi nella regione precordiale; visse così sei giorni, dopo i quali l'autopsia mostrò gli aghi veramente infitti nel cuore (1600). E parecchi altri casi di tolleranza vennero poi resi noti; tale quello, interessantissimo, esposto dal Latour d'Auvergne e riferentesi ad un soldato che, ferito d' arma da fuoco al torace, guarì con ritenzione del proiettile; morto dopo sei anni per malattia d' indole medica, fu trovato all' autopsia con il proiettile confitto nel setto interventricolare, mentre il pericardio intatto lo avvolgeva a dito di guanto.

Non voglio dilungarmi a riferire i casi tramandati dal Senac, dal Ferrus, dal Dupuytren, dal Leaming, dal Renaudin, dal Randal, dal De Laise, dal Velpeau, dall' O'Connor, dal Nélaton, ecc., poichè agevole è prenderne visione nelle memorie riassuntive prima citate dello Zannetti, del Fischer, del Loison, del Thorel.

Mi limito, per chiarezza, a ricordare che a tre categorie principali possono appartenere questi corpi estranei :

- a) aghi o spilli,
- b) proiettili d' armi da fuoco,
- c) corpi varii (scheggie di legno, punte metalliche, pezzi di dentiera, ecc.)

e che per tre vie, come già accennai, essi possono pervenire al cuore :

- a) direttamente dalla ferita esterna,
- b) indirettamente migrando a poco a poco nel cuore dai territorii vicini,
- c) indirettamente giungendovi per via embolica lungo i grossi vasi del peduncolo del cuore.

Essendo poi soprattutto i proiettili d' arma da fuoco i corpi estranei che più oggi interessano il chirurgo, riporto quì appresso la casistica italiana ad essi relativa, per trarne qualche dato utile alla conoscenza teorica dell' argomento e al lato pratico della questione.

CASISTICA ITALIANA DI

N° d'ord.	OSSERVATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		PROIETTILE.	VIA DI ARRIVO.
			sessu.	età		
1	Ascoli e Masserini.	Idem. — <i>Boll. Soc. Med. Chir.</i> , Pavia, 1915; e <i>Le Malattie del cuore e dei vasi</i> , 1917, fasc. 2.	m.	22	Pallottola di shrapnell.	Dalla vena cava inferiore (presso la quale il proiettile è stato per 22 giorni dopo la ferita V. sintomi
2	Bechi e Corsini.	Idem. — <i>Gazzetta Osp. e clin.</i> , 1904, n° 37, pag 396.	m.	36	Pallottola di rivoltella (calibro 7).	Da una delle vena polmonari (ferita nel terzo spazio intercost. destro, sull'ascell. ant.).
3	Ceci, D . . .	F. Rossi. — <i>Le ferite del torace d'arma da fuoco in guerra</i> ; Bologna, N. Zanichelli, 1918, p. 251.	m.	—	Pallottola shrapnell.	Direttamente dalla erisituata sull' emitorac. destro.
4	Collina, G. — Rocchi, G.	Collina. — <i>Giorn. di Med. Milit.</i> , 1916, fasc. 11. Rocchi. — <i>Bullett. delle Scienze Mediche della Soc. Medico-Chiur.</i> , di Bologna, 1917.	m.	41	Pallottola shrapnell.	Direttamente dalla ferisituata nella reg. sottoscapolare sinistra.
5	O. Finzi . . .	Idem. — <i>Giorn. di Med. Milit.</i> , 1917, fasc. 12, p. 1042.	m.	—	Piccolissima scheggia di granata.	Direttamente dalla ferisulla seconda costa destra, a livello dell'emclaveare (con frattura costale).

PROGETTILI NEL CUORE

LOCALIZZAZIONE CARDIACA.	Durata della permanenza fino alla 1 ^a osservazione.	SINTOMI.	OSSERVAZIONI.
atrio destro (pallottola libera nel cavo e dotata di ritmici movimenti pendolari, isocroni alle pulsazioni dell'atrio ed estesi 2-3 cm.; talora a metà percorso la pallottola è presa da un movimento vorticoso, che la riporta al punto di partenza. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 42 giorni.	Ferita al dorso, immediatamente sopra la cresta iliaca, a metà distanza fra la linea mediana e la linea sternale del corpo. Nessun fatto speciale in primo tempo. Al 22° giorno dal trauma il ferito presentò una notte eccessi di dolori irradiantisi dalla ferita alla schiena e all' fianco sinistro. Il proiettile, che in 12 ^a giornata era stato localizzato sulla proiezione dell' ala iliaca sinistra, al suo punto di mezzo, in 42 ^a giornata si trovò nell' ombra del cuore.	Non operato. L'Ascoli pensa che nella notte del 22 ^a giorno dalla ferita sia avvenuto l'ingresso del proiettile, prima fisso contro il tratto iniziale della cava inferiore o contro la vena iliaca comune di sinistra, nell' uno o nell' altro tratto venoso e poi al cuore destro).
ventricolo sinistro (pallottola libera nel cavo. <i>Reperto di autopsia</i>).	Da 8 giorni.	In primo tempo soltanto fatti in rapporto alla ferita del polmone destro, che presto divenne infetta (secrezione purulenta, febbre, dolori); all' improvviso, in 8 ^a giornata, il paziente, dopo un colpo di tosse, si mette a sedere sul letto accusando forte ambascia precordiale e presentando intensa dispnea, e muore.	Non operata la ferita cardiaca, ma solo tamponato il tamite polmonare. (All' autopsia si trova il proiettile nel ventricolo sinistro e, dalle lesioni anatomicopatologiche, si riconosce che esso vi è sceso per una delle vene polmonari in cui è entrato nello sforzo della tosse).
ventricolo sinistro (pallottola incuneata nelle pareti e dotata di ritmici movimenti pendolari sincroni alle pulsazioni del cuore. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da tempo non precisato	Nessun disturbo a carico del cuore e dell' apparato circolatorio periferico.	Non operato.
ventricolo destro (pallottola incuneata nella parete posteriore, presso la base del cuore e probabilmente presso il setto interventricolare, dotata di movimenti sincroni a quelli del cuore e risultanti da uno spostamento laterale obliquo combinato con uno dell' alto al basso e obliquo esso pure. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 15 giorni circa.	Immediatamente dopo il trauma senso prima di vertigine e poi di dolore puntorio all' emitorace sinistro con diffusione all' addome: formazione di emfisema sottocutaneo e di emitorace. Poi a poco a poco tutti questi fatti scompaiono e nulla residua a carico dell' apparato circolatorio centrale e periferico.	Non operato.
ventricolo destro (scheggia prima libera nel cavo e con movimenti a turbine, di innalzamento e di discesa; poi dopo circa un mese, fissa, forse fra i muscoli papillari, e con movimenti ritmici, sincroni a quelli di contrazione del cuore. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 10 giorni circa.	In primo tempo rumore di raspa che precede, accompagna e segre il primo tono; nessun altro fatto obiettivo. Poi, fissata la scheggia, scompare anche il rumore.	Non operato. Coesiste altra scheggia di granata un poco più grande, che ad un primo esame radioscopico par nell' ombra dell' atrio destro e presenta movimenti sincroni con quelli del cuore; un secondo esame più accurato la dimostra un centimetro fuori dell' ombra del cuore).

N° d'ord.	OSSERVATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		PROIETTILE.	VIA DI ARRIVO.
			sess.	età.		
6	Gilberti, P. . .	Idem. — <i>Le malattie del cuore e dei vasi</i> , 1917, anno 1°, f. sc.3.	m	—	Pallottola shrapnell	Direttamente dalla ferita toracica (situata a livello dell' articolazione sterno clavicolare destra).
7	Grandi. . . .	Rossi. — <i>Le ferite del torace da arma da fuoco in guerra</i> ; Bologna, N. Zanichelli, 1918, p. 230.	m	—	Pallottola di shrapnell.	Direttamente dalla ferita toracica.
8	Luisada, E. . . Silvan, C. . .	Luisada. — <i>Lo sperimentale</i> ; 1917, fascicule 1-2. Silvan. — <i>Clinica Chirur.</i> , 1917, n° 1, 2, 3.	m.	22	Pallottola di fucile (forse sparata rovesciata o, per lo meno, giunta rovesciata).	Dalla ferita nella fossa soprascapolare destra.
9	Maffi, A. e Grandi.	Maffi, A. — <i>La Radiologia Med.</i> , 1917, n° 7-8, p. 213.	m.	—	Scheggia di bomba (a base romboidale di 47 × 13 mm. e alta 9 mm. nel punto medio; massima diagonale 21 mm.; peso gr. 10,5).	Dalle vene sopraepatiche e dalla cava inferior (ferita alla base dell' emitorace destro, con frattura 10° costola sull' ascellare media).
10	Maragliano, V. .	Idem. — <i>Le malattie del cuore e dei vasi</i> , Anno 1°, 1917, n° 7	m.	—	Pallottola di shrapnell.	Dalla ferita sulla piega ascellare sinistra posteriore.
11	Mariani, F. . .	Idem. — <i>Le malattie del cuore e dei vasi</i> , 1919, fasc. 3.	m.	—	Scheggia di granata (grande quanto un piccolo bottone da camicia.).	Dalla ferita nel 2° spazio intercost. sinistro presso la marginale dello sterno.

LOCALIZZAZIONE CARDIACA.	Durata della permanenza fino alla 1 ^a osservazione.	SINTOMI.	OSSERVAZIONI.
Ventricolo destro (pallottola incuneata nella parete antero-inferiore e dotata di movimenti ritmici isocroni al e contrazioni cardiache. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 20 giorni circa.	Nessun sintomo a carico del cuore, nè al momento del trauma nè poi. Nessun sintomo pure a carico delle pleure, dei polmoni e del mediastino.	Non operato.
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo e con movimenti a vortice. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da tempo non precisato.	Nessun disturbo.	Non operato.
Ventricolo destro (proiettile con la punta rivolta verso la base del cuore e verso l'indietro, parallelamente all'asse maggiore del ventricolo : la base sporge nel cavo e non solo ha movimenti isocroni con le contrazioni miocardiche, ma pure ha oscillazioni accessorie; l'apice invece è infitto nel setto interventricolare e si muove solo ritmicamente in accordo con le contrazioni del cuore. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da tre mesi (Silvan). Da circa 5 mesi (Luisada).	Nessun sintomo a carico del cuore al momento del trauma. In seguito proiettile perfettamente tollerato : solo un senso subiettivo di oppressione toracica nel salire le scale, ma non dispnea. La radioscopia dimostra inoltre che la parte sporgente nella cavità del ventricolo ne è separata da una sacca di incistamento neoformatasi.	Non operato.
Ventricolo destro (libera nel cavo e con movimento vorticoso nel senso delle lancette di un orologio. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 9 giorni.	Condizioni generali gravissime : polso impercettibile, pallore diffuso, cianosi estrema, dispnea.	Non operato (morte quattro giorni dopo l'esame radioscopico con trombosì di quasi tutto l'ambito arterioso del polmone destro. Una radioscopia post mortem dimostra il proiettile nell'ambito polmonare destro; l'autopsia rivela il proiettile alla biforcazione dell'arteria polmonare destra, dimostra il tramite intraepatico del proiettile e la recisione delle vene sopraepatiche, i cui monconi si trovano in un focolaio di spapolamento del fegato).
Auricola dell'atrio destro (libera nel cavo e con movimenti ora circolari, ora ellissoidali, ora trasversali, ora dall'alto in basso. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da un mese.	Dispnea e cardiopalmo : lieve soffio in primo tempo, specie sul focolaio della mitrale.	Non operato.
Ventricolo sinistro (incluso nella parete postero-inferiore del ventricolo, lungo il margine posteriore di questo, nel punto di mezzo fra il setto e la punta, presenta un movimento rotatorio, secondo una stretta ellissi pressochè verticale, estesa fra l'omina dell'VIII e quella della IX costola).	Da 2 anni.	Nessun sintomo a carico del cuore : solo nelle fatiche prolungate o negli sforzi senso di ambascia respiratoria e aumento del battito cardiaco.	Non operato.

N° d'ord.	OSSERVATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		PROIETTILE.	VIA DI ARRIVO.
			Sesso.	età.		
42	Mauro, M. . .	Idem. — <i>Riform. Med.</i> , 1919, n° 5, p. 89.	m.	—	Scheggia di bomba a mano.	Dirett. dalla ferita sit- ta 5° spazio intercostale si- nistro, 3 dita trasverse all'esterno della papilla mammaria.
43	Montanari, A. .	Idem. — <i>Radiologia Med.</i> , 1918, n° 9-10, p. 221.	m.	—	Pallottola di shra- pnell.	Direttamente dalla ferita nel 11° spazio intercostale destro, lungo la emisca- polare.
44	Pesci, G. . . .	Idem. — <i>Radiologia Med.</i> , 1915, fasc. 3.	m.	18	Pallottola di rivoltel- la (suicidio).	Direttamente dalla ferita alla regione precordiale.
15	Pierucci, G. . .	Idem. — <i>Folia Med.</i> , 1916, n° 35, p. 823.	m.	25	Pallottola di shra- pnell.	Direttamente dalla ferita (2 dita sotto la cresta ilia- ca destra e 7 cm. all'e- sterno della paraverte- brale destra).
46	Pierucci, G. . .	Idem. — <i>Notiz. med.- chirur. per gli uffic. med. della zona di guerra</i> ; 1917, n° 4, p. 86.	m.	—	Pallottola di shra- pnell.	Direttamente dalla ferita sul 3° spazio intercostale sinistro, in corrispon- denza della mammillare.
17	Pisanò, G.	Idem. — <i>Gazz. Osped. e Clin.</i> , 1918, n° 8.	m.	40	Pallottola di shra- pnell.	Dalla ferita della fossa sot- tospin. sin. e poi, proba- bilm. per l'arteria polmo- nare, durante un vuota- mento di emotorace e produzione di pneumo- torace alla Morelli
48	Ponzio, M. . . .	Idem. — <i>Riform. Med.</i> , 1918, n° 42, p. 834.	m	—	Pallottola di shra- pnell.	Dalla vena cava.

LOCALIZZAZIONE CARDIACA.	Durata della permanenza fino alla 1 ^a osservazione.	SINTOMI.	OSSERVAZIONI.
Ventricolo sinistro (scheggia inclusa nella parete, 2 dita trasverse sopra la punta. <i>Reperto operatorio e radioscopico</i>)	Da pochi minuti.	Fenomeni gravi di blocco del cuore da emopericardio. Condizioni generali gravi (anche a causa delle altre ferite). Dopo l'intervento, nel quale non si estrasse la scheggia, nessun sintomo a carico del cuore.	Operato per i fenomeni di tamponamento del cuore da emopericardio, ma non di estrazione della scheggia.
Ventricolo sinistro (inclusa nella parete inferiore e dotata di movimenti ritmici pendolari dal basso in alto e viceversa: risente pure i movimenti del diaframma. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da pochi giorni.	Subito dopo la ferita per tre volte perdita dei sensi di breve durata, da cui il ferito si riebbe sempre spontaneamente, così da poter ogni volta riprendere il cammino. Nei primi tempi polso frequente e senso di ambascia. Poi più nulla a carico dell'app. circolatorio.	Non operato.
Ventricolo sinistro (inclusa nella parete, in alto, e dotata di movimenti energici, sincroni a quelli del ventricolo. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da un giorno.	Nè subito nè poi alcun fatto a carico del cuore.	Non operato.
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo, con movimenti oscillatori e vorticosi. <i>Reperto radioscopico</i>)	Da 33 giorni	Nulla nello stato di riposo; negli sforzi (ad es. nella corsa) lieve affanno e senso di oppressione cardiaca; talora vertigini. Condizioni generali buone.	Intervento proposto, ma rifiutato.
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo, con movimenti vorticosi. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da un mese.	Senso di oppressione nel decubito orizzontale, vertigini nello sforzo. Lieve soffio sistolico sulla polmonare. 2° tono accentuato sulla tricuspid.	Non operato.
Ventricolo destro (pallottola fissa e innicchiata nella parete esterna del cavo, presso l'apice. <i>Reperto di radioscopia e d'autopsia</i>).	Da un giorno.	Condizioni gravi subito dopo il trauma, per emopneumotorace sinistro: poi le condizioni migliorano. Il proiettile si trova a livello dell'ilo del polmone sin. Perdurando l'emotorace, il giorno dopo si vuota questo con l'apparecchio del Morelli e si pratica uno pneumotorace emostatico. Il giorno successivo il proiettile è nell'ombra del cuore destro, mobile con i movimenti di questo. Morte in 7 ^a giornata per setticemia.	Non operato. (L'A. pensa che il proiettile prima si sia fermato nel polmone, in un focolaio di disfacimento traumatico e settico, e che poi da questo sia caduto in un ramo dell'arteria polmonare e poi nel tronco dell'arteria quando lo pneumotorace terapeutico schiacciò il polmone e, determinando stasi nell'ambito polmonare, dilatò l'arteria stessa.)
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo e dotata di movimenti oscillatori molto vivaci, sincroni colle sistoli cardiache, pendolari, estesi 4 cm. circa: ogni 3-4 oscillazioni un movimento a vortice. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 36 giorni.	Il ferito rimane in condizioni relativamente buone per 20 giorni dopo il trauma (addominale penetrante non viscerale): poi improvvisamente ha dolori addominali, ambascia, dispnea, cardiopalmo e dolori precordiali, però senza caratteri di gravità. Un esame radioscopico praticato 16 giorni dopo rivela il proiettile nel cuore. Però tale permanenza non dà luogo ad alcun disturbo.	Intervento rifiutato. (L'A. pensa che il proiettile si sia prima ivamente fissato presso la vena iliaca destra, vicino alla confluenza con la cava, e che poi sia caduto nel lume vasale per necrosi della parete venosa e arrivato quindi al cuore).

N° d'ord.	OSSERVATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		PROIETTILE.	VIA DI ARRIVO.
			se-ssò.	età.		
19	Ponzio, M. . . .	Idem. — <i>Riforma Medica</i> , 1918, n° 42, p. 834	m.	—	Scheggia di granata.	Direttamente dalla ferita alla base del torace destro.
20	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Radiologia Med.</i> , 1916, fasc. 9-10, p. 252.	m.	—	Pallottola fucile.	Dalla ferita nella fossa sopraspinosa destra.
24	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Radiologia Medica</i> , 1917, n° 9-10	m.	—	Pallottola di shrapnell.	Direttamente dalla ferita nella fossa sottospinosa sin., presso la punta della scapola.
22	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Radiologia Medica</i> , 1917, n° 9-10.	m.	—	Scheggie piccole di bomba a mano (due: una grande come un grano di melica ed una come un seme di frumento).	Direttamente dalla ferita sul VI° spazio intercostale sin., all' est. del capezzolo mammario.
23	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Radiologia Medica</i> , 1917, n° 9-10.	m.	—	Pallottola di shrapnell.	Direttamente dalla ferita, situata a 3 cm. a destra della linea mediana del dorso, a livello della 5ª vertebra dorsale.
24	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Radiologia Medica</i> , 1918, n° 7-8, p. 456.	m.	—	Pallottola di shrapnell.	Direttamente dalla ferita nel 10° spazio intercostale destro, a 6 cm. dalla linea spinosa.
25	Rossi, A. . . .	Idem. — <i>Riforma Medica</i> , 1918, n° 40.	m.	—	Scheggia di pallottola di fucile, grande come un fagiolo, romboidale, a margini irregolari.	Direttamente dalla ferita nell' emitorace destro,

LOCALIZZAZIONE CARDIACA.	Durata della permanenza fino alla 1 ^a osservazione.	SINTOMI	OSSERVAZIONI.
Ventricolo destro (scheggia incuneata fra i muscoli papillari. <i>Reperto d'autopsia</i>).	Da 11 mesi.	Nessun sintomo clinico dipendente dal corpo estraneo intracardiaco.	Non operato al cuore. (Morto per strozzamento erniario).
Ventricolo dell'atrio sinistro (pallottola aderente sulla parete, dall'esterno, e situata trasversalmente, con la base nella parete dell'auricola e la punta fuori del pericardio: presenta oscillazioni di piccola ampiezza, da destra a sinistra, sincrone con quelle dell'auricola. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 6 mesi.	Nè al momento del trauma, nè dopo, alcunché a carico del cuore.	Non operato.
Ventricolo sinistro (pallottola incuneata nella punta del cuore, con movimenti pendolari di piccola ampiezza, sincroni con quelli del cuore. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da circa 3 $\frac{1}{4}$ mesi.	Pallottola ben tollerata; solo una lieve dispnea e lievi dolori nell'ambito precordiale durante gli sforzi.	Non operato.
Punta del cuore (scheggie vicine l'una all'altra, incuneate nel miocardio, ambedue più prossime alla parete anteriore che a quella posteriore della punta e animate da movimenti di piccola ampiezza, sincroni con quelli della punta. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 3 mesi.	Per 5-6 giorni, oltre a fatti in rapporto alla ferita polmonare (emoptoe, febbre, tosse, dolori toracici, ecc.) il paziente ebbe dolore vivo e oppressione alla regione precordiale: poi solo un senso di costrizione all'emitace sinistro.	Non operato.
Atrio destro (pallottola infitta nella parete, presso l'angolo epato-cardiaco, e con movimenti pendolari di breve ampiezza. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da poco più di 6 mesi.	Per 30 giorni dopo la ferita dispnea intensa e dolori precordiali; poi buona tolleranza.	Non operato.
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo e con movimenti pendolari, sincroni con le contrazioni cardiache, dell'ampiezza di 3 $\frac{1}{2}$ cm e con punto di partenza e di ritorno sulla paravertebrale sinistra; ogni 8-10 rivoluzioni cardiache un movimento vorticoso la porta in alto e poi in basso per 4 cm. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da due anni.	Per lungo tempo dolori precordiali, dispnea, vomito biliare commisto a sangue e fenomeni di infezione. Poi perfetta tolleranza. Siccome la radioscopia rivela aderenze del pericardio col diaframma a sinistra e pleurodiaframmatiche a destra, nonché la parte superiore dello stomaco situata verso la linea mediana, l'A. pensa che il proiettile sia giunto direttamente al cuore traversando parete toracica, seno pleurico, cupola diaframmatica, fegato, stomaco e diaframma.	Non operato.
Atrio destro (scheggia aderente all'atrio esternamente, animata da movimenti pendolari di piccola ampiezza, sincroni con quelli dell'atrio. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 4 mesi circa.	Nulla a carico del cuore.	Non operato.

N° d'ord.	OSSERVATORE.	BIBLIOGRAFIA.	PAZIENTE		PROIETTILE.	VIA DI ARRIVO.
			ses. o.	età.		
26	Scalone, J. . .	Idem. — <i>Poli lintco</i> , <i>sez., chirur.</i> , 1949, n° 2-3.	m.	—	Pallottola di fucile.	Direttamente dalla ferita sternale, a livello della quarta costola.
27	Viscontini, C. .	Idem. — <i>Gazzetta Os- ped. e Clin.</i> , 1940, n° 64.	m.	30	Pallottola di rivoltella (diam 7 mm.)	Dall' arteria polmonare.
28	Zanasi. . . .	T. Rossi. — <i>Le ferite del torace d'arma da fuoco in guerra</i> , Bologna, N. Zanichelli, 1918, pag. 241.	m.	—	Piccola scheggia di pallottola esplosiva.	Direttamente dalla ferita nel 2° spazio intercostale sinistro, sull'emiclaveare.

LOCALIZZAZIONE CARDIACA.	Durata della permanenza fino alla 1ª osservazione.	SINTOMI.	OSSERVAZIONI.
Ventricolo destro (pallottola fissa nel cavo, obliqua dall'alto in basso e da destra a sinistra, formando con l'orizzontale un angolo di 80° : presenta movimenti di traslazione in alto e pendolari, sincroni con quelli del cuore. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da 8 mesi.	Immediatamente dopo la ferita a-n-bascia, sudori, concitata azione cardiaca; nei giorni seguenti impossibilità al decubito orizzontale, che determinava intensa dispnea: solo nelle posizione seduta la respirazione era migliore. Poi miglioramento dei disturbi. Rimase facilità a dolori negli sforzi, trafitture alla regione cardiaca, con lieve a"anno e acceleramento del polso; obiettivamente ingrandimento del ventricolo destro.	Non operato.
Ventricolo destro (pallottola libera nel cavo, fra gli attacchi dei muscoli papillari della parete posteriore. <i>Reperto d'autopsia</i>).	Da 6 mesi e $\frac{1}{2}$	Il paziente, appena ferito, cadde a terra per la avvenuta lesione trasversa del midollo, ma senza fatti a carico del cuore. 45 giorni dopo, nel sollevarlo dal letto per trasportarlo al gabinetto radiologico, gravissimo collasso. L'A. crede che allora sia avvenuto il passaggio del proiettile dalla parete nel lume vasale dell'arteria polmonare e poi direttamente nel ventricolo destro. Si riebbe dal collasso e non presentò poi alcun fatto cardiaco; morì per complicatezze inerenti alla lesione midollare.	Non operato (all'autopsia, oltre al proiettile nel cuore, si trovò una cicatrice al lato destro dell'esofago e un'altra sulla parete dell'arteria polmonare, 4 cm. prima della divisione di questa).
Ventricolo destro (scheggia inclusa nel miocardio, margine posteriore, e con movimenti ritmici, sincroni a quelli del ventricolo. <i>Reperto radioscopico</i>).	Da tempo non precisato	Aumento dell'aria di ottusità cardiaca; toni deboli.	Non operato.

Di questi ventotto casi, 13 sono parietali e 15 cavitari: i cavitari poi comprendono 4 proiettili fissi e 11 liberi; uno di questi ultimi però — quello illustrato dal Finzi — si rese poi fisso nel cavo. Questa percentuale fra cavitari e parietali è simile a quella che il Fischer ha stabilito: questi su 47 corpi estranei del cuore e del pericardio da lui raccolti ne conta solo 27 veramente situati nel cuore, di cui ne considera 14 come cavitari e 13 come parietali (comprendendo naturalmente fra questi pur quelli sporgenti solo con un estremo nel cavo cardiaco); è assai differente invece da quella del Rossi, che recentemente raccolse 59 casi di proiettili nel cuore, di cui ne annovera 21 cavitari e 38 parietali.

I proiettili parietali della statistica da me raccolta sono quasi tutti a carico dei ventricoli — 10 sur un totale di 13 — e preponderano nel ventricolo di sinistra — 6 nelle carni di questo e 5 in quelle del destro (di uno la localizzazione dice solo che trovasi alla punta del cuore, ma non in quale dei due ventricoli). — I tre proiettili fissati nel miocardio atriale hanno invece opposto comportamento: quelli nell'atrio destro (2) sono il doppio di quelli nell'atrio sinistro (1).

La preponderanza della localizzazione ventricolare su quella atriale si mantiene esattamente anche per i proiettili cavitari; di fronte a 13 ventricolari ve ne sono due soltanto atriali. Questi poi sono ambedue nell'atrio di destra; quelli si ripartiscono in 12 nel ventricolo destro ed 1 solo nel sinistro. A differenza di quelli precedenti, questi dati concordano molto bene non solo con le cifre del Fischer, ma pur con quelle del Rossi; il primo fra i 13 proiettili parietali ne conta 12 a carico dei ventricoli (4 nelle carni del destro, 4 in quelle del sinistro, 2 contemporaneamente in quelle dell'uno e dell'altro e 2 nel setto) e 1 a carico dell'atrio destro; fra i 14 cavitari ne conta 12 nei ventricoli (8 a destra e 4 a sinistra) e 2 nell'atrio destro; il Rossi divide i 38 parietali in 25 ventricolari (18 a destra e 7 a sinistra) e 2 atriali (1 a destra e 1 a sinistra) — altri 11 hanno sede non precisata —; divide poi i 21 cavitari in 13 a carico dei ventricoli (12 nel destro e 3 nel sinistro) e 6 a carico degli atri (5 a carico dell'atrio destro ed 1 a carico del sinistro).

Un' ultima considerazione statistica d' una certa importanza è infine quella relativa alla natura dei proiettili inclusi nel cuore: nei casi da me raccolti figurano 14 volte le pallottole di shrapnell, 3 volte le

scheggie di granata, 3 volte le scheggie di bomba a mano, 3 volte le pallottole di fucile, 3 volte quelle di rivoltella, una volta una scheggia di pallottola esplosiva ed una volta una scheggia di pallottola di fucile.

In complesso perciò 20 proiettili d'artiglieria e 8 tipo fucile, in completo accordo con quanto si conosce a proposito della preponderanza assoluta di numero e della maggiore facilità di arrestodei primi rispetto ai secondi. Anche il Rossi annovera 38 pallottole di shrapnell o scheggie e 21 proiettili di fucile.

Non molto interessa la distribuzione relativa di questi corpi estranei nei vari segmenti del cuore, essendo essa specialmente in rapporto alla ferita originaria e al cammino dai singoli proiettili percorso; piuttosto interessa vedere quali rimasero nelle carni e quali caddero nella cavità cardiache. Escludendo, per ovvie ragioni, da tale calcolo i proiettili giunti per via embolica, che considereremo in seguito, quelli giunti per via diretta sono 22 ed in questo numero si contano 11 pallottole di shrapnell, 6 delle quali parietali e 9 cavitarie, queste quasi tutte libere e tali mantenutesi; 5 scheggie di bomba o granata, delle quali 3 parietali e 2 cavitarie (1 libera, ma poi fissatasi, ed 1 fissa); 3 pallottole di fucile, delle quali una parietale e 2 cavitarie e fisse; parietali sono poi la scheggia di pallottola esplosiva e la scheggia di pallottola di fucile.

La relativa esiguità di queste cifre non consente illazioni generali troppo assolute; si può dire però che esse non solo dimostrano sempre più la grande facilità con cui si soffermano nel cuore i proiettili di artiglieria, ma inoltre mettono in evidenza che i proiettili pervenuti direttamente al cuore con tanto maggior frequenza sono parietali e, se cavitari, con tanto maggior facilità si fissano quanto più sono voluminosi.

In questo riassunto di statistica comparata abbiamo avuto agio di accennare già che per duplice via possono giungere i proiettili al cuore, o direttamente dalla ferita o indirettamente per via embolica lungo i vasi del peduncolo cardiaco. Solo una perciò delle eventualità di arrivo dei corpi estranei al cuore non è presentata dai proiettili, almeno nei casi nostri: la lenta migrazione da punti vicini. Questo fatto però si comprende non appena si consideri che mancano ai proiettili quelle caratteristiche morfologiche per le quali sono gli aghi, gli spilli, ecc.,

i corpi estranei passibili di tale spostamento (un estremo smusso, che fa da punto di resistenza, ed un estremo aguzzo, sul quale si infilano i tessuti dotati di movimenti di espansione e di contrazione attiva o passiva).

Esaminando ora più particolarmente le modalità di arrivo dei proiettili al cuore, i fenomeni in rapporto alla loro permanenza nel cuore stesso e il destino ad essi riservato, risulta subito dai casi elencati che, quando il proiettile giunse direttamente al cuore, la ferita che figurò come porta d'ingresso del corpo estraneo risiedette per lo più nella regione toracica; solo in un caso del Pierucci trovavasi in un punto assai lontano: due dita sotto la cresta iliaca destra e 7 centimetri all'esterno della paravertebrale destra. È noto però che sono registrati nella letteratura casi di proiettili giunti al cuore anche da punti più lontani: Chauvel-Loiseleur ne pubblicarono uno con porta d'ingresso ad una natica.

Senza dubbio i casi più interessanti sono quelli di proiettili giunti al cuore per via embolica; è questa una possibilità nota da tempo (Blumhardt, Davis, Fayrer, Schmidt, Borszéký, ecc.).

I casi da me raccolti e che rientrano in questa categoria sono quelli dell'Ascoli e Masserini, del Bechi e Corsini, del Maffi e Grandi, del Pisanò, del Ponzio e del Viscontini; nell'atrio destro era quello dell'Ascoli, nel ventricolo sinistro quello del Bechi e nel ventricolo destro tutti gli altri; nessuno quindi nell'atrio di sinistra.

Così pure nessun proiettile di fucile figura in questo numero di casi; figurano solo 5 pallottole di shrapnell, 2 da rivoltella e 1 scheggia di bomba. Però nella letteratura sono registrati anche casi di proiettili di fucile embolizzanti il cuore (Debeyre, Jaffe, ecc.).

Quanto alla via di arrivo, essa per i proiettili dell'atrio destro può naturalmente essere la cava superiore o l'inferiore. La prima via non figura nei casi nostri; la sua possibilità è però da tempo attestata dal caso del Borszéký (vena succlavia prima e poi cava superiore, atrio destro, cava inferiore e vena sopraepatica).

La via della cava inferiore fu seguita dal proiettile nel caso dell'Ascoli, caso dei più interessanti e citato in tutte le pubblicazioni sull'argomento non solo perchè il primo di sicura migrazione di un proiettile al cuore da punti lontani e dopo un lungo cammino endovenoso (dubbio essendo invece il caso del Freund e del Casperson, nel quale

probabilmente si ebbe arrivo del proiettile al cuore per via diretta), ma pur anco per la persistente sede endoatriale del proiettile stesso, che non passò mai nel sottostante ventricolo. L'Ascoli spiega ciò con un complesso meccanismo, in cui hanno principale parte sia la posizione dell' atrio al fianco destro del ventricolo, sia la direzione obliqua verso il setto e non verso l'infundibolo ventricolare che, per la valvola di Eustachio, ha la colonna venosa fluente dalla cava inferiore; a ciò si aggiungerebbero le caratteristiche del passaggio atrio-ventricolare del sangue e del meccanismo funzionale della valvola tricuspide. E' però più probabile che il caso dell' Ascoli trovi la spiegazione della persistente sede endoatriale della pallottola di shrapnell in una briglia che la frenava; numerosi infatti sono i casi posteriormente resi noti in cui il proiettile giunse all' atrio destro e subito o poco dopo migrò nel sottostante ventricolo (Debeyre, Lyle, Mac Cartner e Drummond, Jaffe, ecc.).

E pure i casi italiani del Maffi e Grandi e del Ponzio seguirono cammino simile per giungere al ventricolo destro; i casi invece del Viscontini e del Pisanò pervennero a tale ventricolo come emboli retrogradi dall'arteria polmonare.

L'ultimo caso che rimane da considerare è quello del Bechi e del Corsini, tipico esempio di migrazione tardiva di un proiettile al cuore sinistro con il meccanismo della ulcerazione lenta di una vena polmonare, similmente al caso dello Schmidt, citato dal Fischer, ecc.

Mancano quindi nella statistica Italiana, perchè sia completo il quadro delle modalità di arrivo di corpi estranei al cuore, soltanto casi di proiettili giunti al ventricolo sinistro o per embolia paradossa dall'atrio destro a causa del forame ovale rimasto pervio, o per embolia retrograda lungo l'aorta; si tratta però di eventualità che, pur non potendosi assolutamente scartare dal punto di vista speculativo, non hanno esempi neppure nella casistica straniera.

Quale è il destino di questi proiettili nel cuore e quali i disturbi ad essi legati? I proiettili parietali in genere rimangono *in situ* fino a quando un eventuale atto operativo non ne li asporti. Teoricamente potrebbero — è vero — sia cadere nella corrispondente cavità del miocardio, sia venire a poco a poco espressi nel cavo pericardico (Bobbio). Ma la casistica numerosissima della recente guerra non presenta alcuna simile evenienza. Dal punto di vista clinico poi essi pos-

sono sia venire tollerati perfettamente, sia dar luogo a fatti lievi o gravi. In verità nei casi sopraelencati la tolleranza fu sempre perfetta; solo talvolta il portatore lamentava di quanto in quanto un senso di oppressione toracica (Silvan-Luisada) o un senso di ambascia respiratoria e di cardiopalmo negli sforzi (Mariani), ovvero obbiettivamente si rilevava un ampliamento dell'area di ottusità del cuore. Ed è questo il motivo essenziale che, unitamente alla sede fissa dei proiettili parieto-cardiaci, spiega come nessuno dei casi di tal genere sia stato in Italia sottoposto ad intervento operativo. Non può escludersi tuttavia la possibilità che i proiettili incuneati nel miocardio determinino fatti di miocardite cronica o di vera suppurazione localizzata miocardica o pericardica, ovvero, con l'intermediario del tessuto di cicatrice che li avvolge, possano rappresentare il movente primo di un aneurisma del cuore.

Più complesso è il caso dei proiettili cavitari. Questi possono rendersi fissi dopo un tempo più o meno lungo, ma possono, sia mantenendosi mobili nel cuore, sia migrando nel circolo sanguigno, dar luogo ad accidenti gravi. Esempio di secondaria fissazione di proiettili cavitari si ha nei casi del Finzi e del Pisanò; nel primo radiosopicamente e clinicamente si apprezzò in modo nettissimo la successione dei due stadii, l'uno con movimenti del proiettile a turbine, a vortice, e con un rumore di raspa in primo tempo, e l'altro, a distanza di un mese soltanto, con movimenti pendolari e con sparizione del rumore; nel secondo si ebbe dimostrato il meccanismo con il quale avviene la fissazione stessa, giacchè si trovò la pallottola di shrapnell rivestita da un essudato fibrinoso, substrato certamente di un tessuto di granulazione che avrebbe poi incistato il proiettile, se il paziente non fosse venuto a morte.

Quando i proiettili rimangono liberi nelle cavità del miocardio in cui sono pervenuti, se in talun caso possono venire assai bene tollerati (casi Ascoli, Grandi, Ponzio e Viscontini), in altri invece possono accompagnarsi a forti dolori precordiali, a crisi dispnoiche, a vertigini, ecc. (casi Maffi, Maragliano, Pierucci). Ma il pericolo imminente negli individui con proiettili mobili nel cuore è nella migrazione di questi per l'albero circolatorio. E tutti i casi possono darsi; la casistica Italiana offre l'esempio di proiettili che dal ventricolo destro vengono spinti nell'arteria polmonare (caso del Maffi, con esito in morte per trombosi di tutto il distretto arterioso del polmone destro). Esiste poi un caso

pubblicato dal Noccioli che, se potesse venire spiegato come l'autore crede, sarebbe un tipico esempio di proiettile migrato dal ventricolo sinistro nel sistema aortico; un soldato, ferito da pallottola di shrapnell al torace, fa di corsa alcuni passi e poi si deve fermare per brusco e quasi totale arresto della circolazione dell'arto inferiore sinistro; la radiografia dimostra la presenza di un proiettile a livello dell'arteria iliaca esterna di sinistra. L'autore pensa precisamente che siasi avuta la penetrazione del proiettile nel ventricolo sinistro e poi il suo trasporto lungo l'aorta fino al punto in cui, per il suo volume, dovette fermarsi. Siccome però può anche pensarsi ad un proiettile giunto direttamente nel bacino e a disturbi circolatorii da semplice contusione vasale e successiva trombosi, non si deve tenere gran conto di questo caso e l'abbiamo escluso dal quadro statistico.

Nella casistica straniera invece si hanno casi certi di proiettili lanciati dal ventricolo sinistro per l'aorta e arrestatisi poi o nell'aorta ascendente (Münzentaler) o nell'arteria succlavia (Schloffer) o all'origine delle iliache comuni (O' Neill) o nella iliaca di sinistra (Borst-Sauerbruch) o nella femorale di destra (Schmidt, Rubesch, ecc.). Così pure è avvenuto che proiettili situati nell'orecchietta destra scendessero per via retrograda nella cava inferiore per fermarsi nella vena femorale, come nel caso del Grandgérard. Se poi si potesse accettare senz'altro la spiegazione data dal Simmonds al suo caso, si dovrebbe pure ammettere che un proiettile libero nel ventricolo destro potesse passare nell'atrio corrispondente e da questo cadere nella cava inferiore fino alla origine delle vene iliache comuni.

A questo punto si affaccia il problema delle indicazioni e della tecnica dell'intervento operativo; il fatto però che in Italia nessun caso, come ho detto, giustificò un tale intervento (solo Silvio Porta mi scrive di doverne fra poco praticare uno) fa sì che io lasci ad altri relatori questa discussione.

Solo aggiungo che il problema sperimentale dei corpi estranei nel cuore fu, in Italia, studiato dal Binaghi, specie nei riguardi della migrazione al cuore dalle pleure, e di recente dal Monti, che volle spiegare le particolarità del caso Ascoli e Masserini. Egli praticò esperienze nel cane e nel cadavere umano e, oltre a fatti importanti relativi alle embolie polmonari, dimostrò la facilità con la quale i proiettili, specialmente se sferici, penetrati nelle grosse vene, procedono

verso il cuore, e pure la possibilità delle embolie retrograde e crociate. Dimostrò pure il meccanismo di fissazione dei proiettili all'endocardio atriale o ventricolare, confermando ciò che rilevasi dal caso Pisanò.

* * *

Un argomento che con la chirurgia delle ferite del cuore ha strettissima attinenza è quello della rianimazione di un cuore che abbia cessato di pulsare, cosa che piuttosto frequentemente interviene appunto negli interventi per trauma che ne leda le pareti. Altra contingenza nella quale la rianimazione del cuore spesso è richiesta è il collasso circolatorio durante narcosi generali.

Seguendo la classificazione che, in un ottimo lavoro, fece il Mocquot, distinguiamo i mezzi di rianimazione del cuore in : semplici, complessi e misti, comprendendo nei primi la elettrizzazione semplice del cuore e la puntura evacuativa del cuore destro; nei complessi facendo rientrare le compressioni ritmiche e il massaggio diretto del cuore e le iniezioni endovasali e intracardiache; nei misti infine considerando l'uso contemporaneo delle compressioni ritmiche del cuore e delle iniezioni endovascolari.

Perfettamente inadeguati allo scopo sono i mezzi elencati come semplici : tutti i chirurghi sono ormai d'accordo su ciò. Invece utili possono risultare il massaggio diretto del cuore e le iniezioni endovasali.

Il massaggio del cuore è una pratica che ha dato qualche successo, ma pur molti insuccessi; dato però il fatto che il chirurgo si trova ad applicare tale massaggio solo in casi altrimenti condannati alla morte, anche i pochi successi valgono a mantenere la indicazione del massaggio del cuore nei casi di arresto dell'azione cardiaca.

Esso verrà applicato per via transtoracica nei casi di intervento sul cuore o sui polmoni; per via transdiaframmatica intraperitoneale negli interventi laparotomici e per via transdiaframmatica extraperitoneale alla Tomaselli in tutti i casi in cui né il torace né il peritoneo sono stati aperti.

Utile coadiuvante ad esso potranno essere le iniezioni vasali, specie, — io credo — sotto la forma di iniezioni endoarteriose alla Spina, cioè in direzione del cuore, per le carotidi, in modo da penetrare nei vasi coronari. È vero che, a quanto mi consta, questo metodo non ha avuto

ancora alcuna applicazione all'uomo, ma le esperienze positive fatte sugli animali e i risultati negativi ottenuti nell'uomo con le iniezioni endovenose e con quelle endoarteriose in senso periferico fanno riporre nella tecnica dello Spina qualche speranza.

Il miglior adiuvante del massaggio cardiaco è forse però rappresentato dalla iniezione di sostanze eccitanti del miocardio o nello spessore del miocardio stesso o nelle cavità del cuore (digitalina, atropina, pilocarpina): è questa una pratica non molto recente, che già il Green nel 1906 e poi il Delbet avevano usato, ma che, per gli insuccessi allora ottenuti, era caduta in oblio. Di recente il Szubinski (1915), il Rüdiger (1916), l'Esch (1916), e il von den Velden e l'Hesse (1919) l'hanno riesumata, ottenendone vere risuscitazioni in chirurgia di guerra.

Il Gunn e il Martin (1915) l'avrebbero, anzi, semplificata, limitando l'iniezione al cavo pericardico.

Io l'ho usata in due casi, di adinamia cordis per miocardite e di collasso cloroformico, ma senza risultato.

Come si è visto, l'applicazione clinica della sutura alle ferite del cuore fu preceduta e preparata da ricerche sperimentali: accanto ai nomi del Block, del Filipoff, e del Rosenthal sono da porre quelli di Del Vecchio e del Salomoni: il Del Vecchio al Congresso internazionale di Medicina in Roma nel 1894 presentava un cane con ferita del miocardio da tempo suturata e guarita. Seguirono su questa via in Italia i lavori del Longo, dello Spangaro e del Mazzone, diretti a ricercare principalmente il miglior modo per praticare la cardiografia.

Ma più interessanti, perchè riguardanti una questione che solo sperimentalmente può essere risolta, sono le ricerche sugli animali circa la legatura separata o simultanea delle arterie e delle vene coronarie del cuore.

Ai primi studi in proposito fatti dallo Chirac nel 1698, dall'Erichson nel 1842, dal Panum nel 1862, dal Bezold nel 1867 e dal Samuelson nel 1880 avevano fatto seguito quelli del Cohnheim e dello Schultess-Rechberg (1881), del Rochefontaine e del Roussy (1881), del Betelheim (1892), quasi tutti fondamentalmente concordi nel concludere che la legatura dei rami principali delle coronarie produce prima una diminuzione della pressione arteriosa e poi, dopo un

minuto primo o poco più, un arresto irreparabile del cuore in diastole. Furono il Fenoglio e il Droguel nel 1888, il Williams e il Tigersted nel 1890, il Porter nel 1894 che contraddissero tale affermazione, avendo potuto ottenere in uguali condizioni sperimentali la riviviscenza del cuore, e poichè i lavori successivi del Michaelis (1894) e del Kronecker (1897) tendevano a riconfermare gli asserti del Conheim, si ebbero esperienze numerose da parte del Baumgarten (1899), del Fogliani (1901), del Salomoni (1901), dello Spangaro (1907), del Miller e Matthews (1909), del Connio (1909), del Göbel (1910), dell' Urbino (1911), del Wassiliewski (1911) e del Vogt (1912).

Molto contraddittorie erano però le conclusioni di questi lavori e ciò mi determinò a consigliare ad un mio Aiuto, il Prof. Dominici, di riprendere in esame la questione (1914). Dopo una lunga serie di cimenti, e tenendo conto pur dei casi clinici di lesioni accidentali dei vasi coronari, egli venne a ritenere che la legatura di questi vasi dà risultati varii secondo che vengono lese le vene o le arterie e in questo o in quel punto.

Quando la legatura capita sui rami collaterali ventricolari superficiali della coronaria sinistra, essa è innocua determinando tutt'al più, e solo in qualche caso, qualche focolaio di infiltrazione grassa. La legatura invece del ramo circonflesso di sinistra è più grave perchè determina con maggiore frequenza alterazioni del miocardio. Più grave ancora è la legatura del tratto discendente interventricolare della coronaria sinistra, perchè produce quasi sempre l'arresto immediato del cuore. Tale arresto si produce poi sempre, se il laccio viene situato sulla coronaria di sinistra all'origine. Al contrario la legatura della coronaria di destra produce effetti assai variabili, ma sempre molto meno gravi, di solito in rapporto al suo sviluppo (nel cane, infatti, essa presenta notevoli diversità d'importanza). Innocua poi è la legatura della grande vena coronaria. E se contemporaneamente ad un vaso arterioso si lega il corrispondente vaso venoso, si diminuisce di molto la gravità degli effetti prodotti dalla legatura arteriosa isolata — conferma questa di un fatto generale per le allacciature vasali, del quale il Ceci, di Pisa, è stato il primo assertore.

Il Dominici ritiene che i vari reperti surriferiti siano in rapporto essenzialmente alle anastomosi vascolari esistenti fra le due coronarie e fra queste e la rete del pericardio da un lato, i vasa vasorum dell'aorta

e dell'arteria polmonare dall'altro lato. Crede inoltre che l'arresto immediato del cuore dopo occlusione della sola arteria all'origine o lungo il tratto interventricolare dipenda non solo dai disturbi che si producono nella nutrizione delle fibre muscolari e del sistema gangliare intrinseco, ma pur dall'ostacolo meccanico che alla funzione del miocardio deve apportare la forte stasi che si produce dopo tale legature: si spiega bene così come la legatura pur della vena, compensando e diminuendo questi fatti stasici, renda minore la gravità della legatura arteriosa.

Confermano le deduzioni del Dominici riguardo la legatura dell'arteria coronaria e dei suoi rami quelle recenti (1918) dello Smith, il quale ottenne solo il 9 % di mortalità legando il ramo discendente anteriore sinistro; il 54-57 % legando inoltre i tronchi del ramo circonflesso sinistro ovvero la coronaria destra, e il 37,5 % legando la prima branca laterale del ramo discendente anteriore o la grande branca del ramo circonflesso sinistro. Ancora più recentemente il Martelli ha ripetuto tali esperimenti, quasi esclusivamente però legando il ramo discendente della coronaria sinistra sia nel cuore isolato di coniglio, sia nel cane vivente. Dal 1° gruppo di esperimenti il Martelli ha ottenuto dei risultati molto diversi da quelli del 2° gruppo, come del resto *a priori* si poteva ritenere, e poco conclusivi. In quanto agli esperimenti sul cuore dell'animale vivente, da essi ha ottenuto risultati uguali a quelli del Dominici e dello Smith nella legatura isolata dell'arteria, mentre non avrebbe ottenuto gli stessi benefici risultati avuti dal Dominici dalla legatura compensatrice. È da notare però che, scorrendo i protocolli delle esperienze, si osserva come nella legatura isolata dell'arteria il Martelli abbia avuto sempre la morte dell'animale, mentre su 8 casi di legatura compensatrice la morte sia avvenuta in 7. Inoltre è da tenere presente che l'A. non ha sempre seguito la stessa tecnica e che, mentre nei casi nei quali presupponeva che l'animale potesse vivere, apriva solo l'emitorace sinistro, negli altri invece (che non precisa però quali sieno stati) sollevava uno sportello che comprendeva lo sterno per $\frac{3}{4}$ della sua lunghezza e le costole che ad esso si inseriscono, aprendo così amplissimamente le due pleure, il che doveva necessariamente aggravare le condizioni dell'animale, e influire notevolmente sulla sopravvivenza o meno all'esperimento.

Per terminare sulla chirurgia sperimentale del cuore è solo da accennare che in Italia non hanno avuto eco i tentativi di determinare vizi valvolari o di praticare interventi diretti contro tali vizi valvolari. L'idea che il Brunton ebbe nel 1902 di creare appunto una stenosi o una insufficienza mitrale e che fu messa in atto dal von Hacker fissando un velo valvolare con un filo passato nella parete cardiaca all' altezza della valvola e poi in vario modo dal Tollemmer, dallo Schepelmann, dallo Jeger, dallo Janu e specialmente dal Carrel e dal Bernheim non ha avuto fra di noi seguaci: solo il Vitti, il De Vecchi, il Fulei e il Dominici sperimentarono sulle valvole aortiche con l'intento di studiarne il processo di guarigione: usarono tutti l'espedito del Rosenback di introdurre un valvulotomo attraverso la carotide sinistra. Nè seguaci ebbero i tentativi, sfortunato l'uno e fortunato l'altro, del Doyen e del Tuffier e Carrel, di sezionare l'ostio ristretto in un paziente con stenosi della valvola polmonare.

CHIRURGIA DEI GROSSI VASI SANGUIGNI

Un capitolo di chirurgia che con diritto può dirsi aver avuto un continuo progresso dai primordii dell'attività operativa ai giorni nostri è quello che riguarda i vasi sanguigni, progresso quando lento e pressochè insensibile, quando invece rapido, evidente e notevole, e ciò non solo nella terapia delle comuni lesioni traumatiche (contusioni, ferite, ematomi), ma pur nella terapia di tutte le altre affezioni del sistema vasale (trombosi, embolie, aneurismi, varici, tumori delle pareti arteriose e venose).

Tralascio naturalmente ogni cenno sistematico sulla storia di questa chirurgia: ricordo solo che le prime certe applicazioni della legatura vasale avvennero in Roma per opera di Aulo Cornelio Celso e che, se devesi al Pareo la riesumazione e la sistematizzazione di tale processo di emostasi, tanto da parlarsi di emostasi alla Pareo, per lo stesso titolo deve attribuirsi all'Assalini di Napoli la emostasi con mezzi meccanici comprimenti, avendo egli per il primo compresa la importanza che in quei tempi di suppurazione quasi costante delle ferite aveva la chiusura salda e continuata degli estremi vasali sezionati (compressore dell'Assalini).

Così pure è vanto della chirurgia italiana annoverare il metodo dell'Anelio per cura di aneurismi : proprio in Roma fece l'Anelio la sua prima operazione di allacciatura di arterie a monte di sacchi aneurismatici ed in Torino pubblicò la memoria relativa (1714). Ed è poi anche da ricordare che lo Spezzani di Modena già nel 1781 legava la femorale al terzo inferiore per un aneurisma della poplitea, mentre sono del Giugno e del Dicembre 1783 i casi in modo simile operati dal Desault e, rispettivamente, dall'Hunter, i due chirurghi cui si suole dare il merito di avere riesumato il metodo dell'Anelio.

Prima di venire alla chirurgia moderna dei vasi sanguigni non posso, infine, fare a meno di rammentare due grandi chirurghi italiani che a tale chirurgia diedero largo impulso con studi clinici ed esperienze di laboratorio : lo Scarpa e il Porta ; il primo con la celebre opera sua circa gli aneurismi (Pavia, 1804) e il secondo con quel capolavoro di ricerche pazienti e di sagaci deduzioni che è il suo volume sulle « *Alterazioni patologiche delle arterie per la legatura e la torsione* », (Milano, 1843).

Considererò in questa relazione due argomenti in modo principale : la sutura vasale nelle sue basi sperimentali e nelle sue varie pratiche applicazioni all'uomo, ed il significato clinico e anatomopatologico degli aneurismi.

Ed è con vero e sincero godimento di allievo devoto ch'io debbo, a proposito della sutura vasale, ricordar qui che le due prime applicazioni all'uomo di tale pratica operativa sono dovute al mio Maestro, il Durante. E' vero che nel 1759 l'Hallowel, per consiglio del Lambert, aveva suturato in un uomo una ferita dell'omero prodottasi durante un salasso ed è pur vero che lo stesso Lambert nel 1762, in un lavoro suo circa le ferite vasali e gli aneurismi arteriosi, consigliava di usare il metodo che egli con successo metteva in opera nelle suture dell'intestino, ma è anche da tener presente che le ricerche fatte sul cane dall'Assmann e rese note poco dopo (1773) avevano fatto cadere in discredito e quindi in oblio la sutura vasale come quella che, pur apparentemente riuscendo, determinava però sempre trombosi dell'arteria o della vena operata.

E non poteva essere diversamente in un'epoca in cui normale era la guarigione delle ferite per seconda intenzione.

Fu solo nella seconda metà del secolo XIX che i tentativi sperimen-

tali furono, per le arterie, ripresi prima dal Lee (1865) e dal Gluck (1882) con risultati sfavorevoli, poi dal Postempsky, che fu il primo (1886) ad ottenere nelle ferite longitudinali la pervietà del lume vasale, almeno per la durata di otto giorni. Identiche furono le deduzioni che da proprie esperienze trasse l'Horoch (1888). A poco a poco però, perfezionandosi la tecnica, i risultati migliorarono: nel 1889 lo Jassinowsky e nel 1891 il Burci (questi ad insaputa di quello) fecero note le prime suture longitudinali di arterie con perfetta e permanente conservazione della canalizzazione vasale. E nello stesso 1891 il Muscatello e poi il Lampiasi comunicavano risultati simili ottenuti pur nelle suture di ferite trasversali, a patto che la lesione non oltrepasasse per estensione un terzo della circonferenza vasale.

Ed ecco, nel 1892, il Durante applicare all'uomo il nuovo metodo di emostasi arteriosa: il 22 marzo per una ferita longitudinale lunga un centimetro e mezzo, avvenuta accidentalmente nell'arteria poplitea durante la resezione di un sarcoma della testa del perone e il 25 Aprile per una simile ferita accidentale operatoria dell'ascellare, lunga un centimetro, prodottasi durante un intervento per epiteloma recidivo della mammella sinistra, ottenne la completa emostasi e il perfetto mantenimento del lume vasale unendo le labbra delle due ferite con punti di catgut a sopraggitto, che interessavano l'avventizia e la media ed accollavano i margini dell'intima. Al primo caso aggiunse poi interesse il fatto che, essendo intervenuta recidiva ed essendosi dovuta praticare, otto mesi dopo, una amputazione, si poté disseccare ed esaminare l'arteria suturata: « si poté vedere come, tanto macroscopicamente che microscopicamente, essa non presentava alterazioni di sorta, se ne togli un leggiero restringimento del lume vasale nel punto della sutura per l'estensione in lunghezza di circa un centimetro ». Tale ispessimento era prodotto da stratificazione endoteliale: nella media e nell'avventizia non si scorgevano tracce di cicatrice ». Questi due casi vennero dal Durante comunicati alla R. Accademia di Medicina di Roma rispettivamente nelle sedute del 26 giugno 1892 e 24 gennaio 1893.

Ed è opportuno il ricordo di questi due casi in un Congresso Internazionale di Chirurghi, poichè generalmente si attribuisce all'Heidenhein il primo intervento di sutura arteriosa nell'uomo: l'intervento invece avvenne il 28 maggio 1894 e fu comunicato alla Società Medica

di Berlino il 17 luglio 1895. Seguirono i casi del von Zoege-Manteuffel (operato nell'aprile 1895) e dell'Israel (maggio dello stesso anno), comunicati ambedue alle medesima Società di Berlino e nella stessa seduta del luglio 1895.

Con ciò naturalmente non si intende menomare il merito che, nella chirurgia vasale, spetta al Carrel, cui toccò la fortuna di accoppiare la genialità della mente latina alla dovizia dei mezzi americani. Fu per merito del Carrel che la sutura vasale da metodo di eccezione e riservato a chirurghi espertissimi è ora diventato metodo di elezione e alla portata di tutti in tutti i casi in cui ne sia utile e possibile l'applicazione.

Non mi diffondo a riportare ora qui la lunga serie dei metodi che prima e dopo del Carrel altri vollero usare per la riunione di ferite e di monconi vasali: metodi per le suture laterali alla Dorrance e alla Smith, e metodi per le suture circolari con o senza apparecchi di protesi, con o senza invaginazione o eversione degli estremi vasali.

Solo voglio notare che il metodo di sutura circolare con invaginazione, che generalmente è noto sotto il nome del Murphy, deve attribuirsi invece al Clementi (di Catania): questi lo fece conoscere nel 1894 e il Murphy sono nel 1897. Così pure la sutura a capo a capo con eversione degli estremi vasali, che suol chiamarsi dal nome del Briau e dello Jaboulay, pur spettando a questi come priorità di ideazione e di divulgazione, fu dal Salomoni, senza aver conoscenza dei lavori della Scuola di Lione, studiata minutamente, mettendo così in evidenza la grande importanza del continuo ed ampio confronto degli endoteli.

Ed infine non è fuor di luogo notare che tutti i metodi di sutura vasale con protesi hanno il loro precursore in un piccolo apparecchio con il quale nel 1895 il Queirolo otteneva con facilità l'anastomosi terminale della cava con la porta: un cilindretto di vetro nel quale immetteva il moncone, diremo così, intestinale della porta e sul quale rovesciava poi l'estremo di tale moncone, assicurandovelo con un laccio circolare; il moncone così preparato della porta il Queirolo introduceva nel moncone cardiaco della cava, fissando questo con un'altro laccio che lo stringeva sul cilindretto.

Oggi può dirsi che, salvo particolari condizioni, la sutura vasale viene eseguita pressochè sempre con la tecnica così esattamente siste

matizzata dal Carrel. Ma ugualmente può dirsi che la sutura vasale, per quanto compiutamente studiata con esperienze numerosissime, per quanto perfezionata in ogni suo dettaglio, non ha oggi quel consenso pieno ed unanime di tutti i chirurghi che anni or sono si prevedeva avrebbe sicuramente avuto. Nè di tal fatto si può trovare spiegazione valida in particolari difficoltà di tecnica che ne abbiano ostacolato la divulgazione: non pochi sono stati i chirurghi, quali il Bastianelli Pietro e il Fasano in Italia, che senza un tirocinio sperimentale e impiegando mezzi a disposizione di ognuno (aghi da intestino e comune seta sottile sfibrata in più esili fili) hanno ottenuto ottimi risultati. Forse nella recente lunga guerra europea si può vedere un fattore che chiarisce il mancato più largo uso della sutura vasale: da un lato essa ha distratto la generalità dei chirurghi dalle comuni operazioni della pratica civile e dall'altro lato ha sì fornito un ampio materiale di lesioni vasali, ma di lesioni che solo per eccezione potevano trarre giovamento dalla sintesi alla Carrel. S'intende che, parlando qui di lesioni vasali, voglio riferirmi essenzialmente alle ferite: degli aneurismi vedremo più avanti ciò che si è fatto e ciò che potevasi fare anche nella chirurgia di guerra.

Né appaia strano ch'io vada cercando le cause per le quali la sutura vasale non ha oggi quel séguito che faceva sperare: io fui dei primi che in Italia videro nelle fortunate esperienze del Carrel la sicura promessa di un notevole perfezionamento della nostra arte, e le ricerche che io feci fare nel mio Istituto dal Nicoletti e dal Curcio furono le prime che in Italia ripeterono i successi del Carrel sia nei riguardi della semplice sintesi di ferite longitudinali o trasversali di vasi sanguigni, sia nei riguardi delle anastomosi vasali e dei trapianti di organi con mantenimento del loro circolo afferente ed efferente. E mi sia qui permesso affermare, quale espressione del convincimento natomi per le ricerche sperimentali fatte eseguire e per le applicazioni cliniche personalmente attuate, che la sutura vasale avrà certamente in un prossimo avvenire assai più larga applicazione di quanto ora non sia, soprattutto se ogni chirurgo si porrà nella condizione di volerla e di poterla eseguire ogni qual volta essa sia indicata e possibile.

Le principali indicazioni che per essa ora vigono, a parer mio, sono:

- a) La sintesi di ferite arteriose o venose;
- b) La cura di embolie o di trombosi arteriose;

- c) La cura di perdite di sostanze vasali per exeresi di tumori, ecc.;
- d) La cura di varici con il metodo del Delbet;
- e) La cura dell'ascite con il metodo del Ruotte;
- f) La cura di aneurismi arteriosi e arterovenosi.

Escludo con ciò dal novero delle indicazioni della sutura vasale l'anastomosi arterovenosa alla Wieting per cura di stati ischemici degli arti, giacchè l'esperienza clinica e le ricerche sperimentali hanno ormai condannato il metodo, essenzialmente in vista del fatto che il sangue dell'arteria non giunge alle estremità del territorio venoso con il quale essa viene inosculata o lateralmente o terminalmente : ritorna invece verso il centro con le prime e più ampie collaterali venose.

Faccio seguire la statistica italiana delle suture vasali.

N° l'ord.	Data della sutura	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE.	INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Arteriorrafie per ferite.							
1	1892 22 marzo.	Durante, Fr.	Idem. — <i>Boll. d. R. Accad. Med. di Roma</i> , 1892.	Ferita operatoria dell' <i>arteria poplitea</i> , in un intervento per condrosarcoma della testa del perone di sinistra (ferita lunga 4,5 cm.).	Sutura laterale a sopraggiunto con catgut.	Successo definitivo.	Dopo otto mesi, essendosi avuta recidiva del tumore e essendosi dovuto amputare l'arto, si dimostrò anatomicamente la pervietà del vaso, che solo era un poco ristretto.
2	1892 25 aprile	Durante, Fr.	Idem. — <i>Boll. d. R. Accad. Med. di Roma</i> , 1893.	Ferita operatoria dell' <i>arteria ascellare</i> sinistra, in un intervento per epitelionoma mammario recidivo (ferita lunga 4 cm. circa).	Idem.	Idem.	—
3	1898	Camaggio, Fr.	Idem. — <i>Riforma Medica</i> , vol IV, 1898, p. 304.	Ferita da coltello dell' <i>arteria femorale</i> (lunga 3 4 mm.).	Sutura laterale con seta.	Idem.	Conferma clinica della permeabilità dell'arteria 15 mesi dopo.
4	1900	Rosa	Idem. — <i>Congresso Italiano di Medicina e di Chirurgia</i> , 1900.	Ferita da salasso dell' <i>arteria omerale</i> .	Sutura laterale a punti staccati.	Idem.	—
5	1903	De Gaetano, L.	Idem. — <i>Giornale Internaz. d. Scienze Mediche</i> , anno XXV, 1903.	Ferita dell' <i>arteria femorale</i> .	Sutura laterale.	Idem.	—
6	1903	De Gaetano, L.	Idem.	Ferita da coltello dell' <i>arteria omerale</i> , con ematoma periarterioso.	Idem.	Idem.	—
7	1906	Margarucci, O.	Idem. — <i>Boll. d. Soc. Lancisiana d. Osped. di Roma</i> , 1906, anno XXVI, f. 4, p. 100.	Ferita da trincetto dell' <i>arteria femorale</i> al terzo medio della coscia, con ematoma periarterioso (fe-	Sutura laterale con seta sottile.	Idem.	—

9	1912 21 ottobre.	Dalla Vedova, R.	Idem. — <i>Boll. d. R. Accad. Medica di Roma</i> , 1913, anno XXXIX, f. 6.	Ferita da scheggia di ferro (saltata via battendo con un martello su di un puntello) dell' <i>arteria femorale</i> sinistra, con ematoma periarterioso.	Sutura laterale a sopraggiunto con seta, rinforzata da un secondo piano avventiziato a punti staccati.	Idem.	—
10	1917 28 agosto.	Baccari, C.	Idem. — <i>Notiziario Medico-chirurgico per gli ufficiali medici della zona di guerra</i> , 1917, seti, fasc 8, p. 178.	Ferita da scheggia di granata dell' <i>arteria femorale</i> sinistra (trasversale, lunga 4 mm. circa).	Sutura trasversale a punti staccati con seta, rinforzata dalla sutura della guaina e dei tessuti perivasali.	Idem.	Coesistenza infezione gassosa, che costrinse a zaffare il campo operatorio.
11	1917 2 settembre.	Baccari, C.	Idem.	Ferita da scheggia di granata dell' <i>arteria femorale</i> sinistra, all' apice del triangolo dello Scarpa (ferita trasversale, quasi completa; rimaneva un piccolo ponte largo pochi mm. ad unire i due monconi).	Sutura a punti staccati trasversale con seta, rinforzata dalla sutura della guaina e dei tessuti perivasali.	Idem.	—
12	1917	Fasano, M.	Idem. — Congresso della Soc. Ital. di chir. in Bologna, 3-5 marzo 1917, in <i>Clinica chirurgica</i> , 1917, f. 4-2-3.	Ferita trasversale dell' <i>arteria femorale</i> destra, per colpo d'arma da fuoco, con ematoma periarterioso.	Sutura terminale.	Idem.	—
13	1917	Zapelloni, L. C.	Inedito.	Ferita obliqua, alembo, dell' <i>arteria omerale</i> sinistra, da coltello.	Sutura a punti staccati di seta.	Idem.	—
14	1919 30 maggio.	Zapelloni, L. C.	Idem. — Congresso di Soc. Ital. di chir. in Trieste, 2-5 novembre 1919, in <i>Clinica chirurgica</i> , 1919, n. 10.	Ferita laterale longitudinale dell' <i>arteria ascellare</i> sinistra, tratto sotto-clavicolare, da pallottola di rivoltella, con ematoma periarterioso (ferita lunga 4.5 cm. circa).	Sutura laterale a sopraggiunto con catgut.	Idem.	L'allacciatura definitiva della sutura fuori degli scapoli non rendeva stagna la ferita; nemmeno la legatura temporanea a valle (tolla in seguito, dopo la sutura) otteneva l'intento

N° d'ord.	Data della sutura	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE.	INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
45	1920 11 maggio.	Zapelloni, L. C.	Idem. — <i>R. Accademia Medica di Roma</i> , seduta 11 luglio 1920.	Ferita obliqua penetrante dell' <i>cava addominale</i> , sopra l'origine della spermatica sinistra, lunga 2-3 mm., con ematoma fra le pagine del mesodigmo, da colpo di sileo.	Sutura laterale con 2 punti staccati di seta.	Successo definitivo completo.	Al momento dell'operazione (1/2 ora dopo l'accidentale) la ferita aortica è temporaneamente obliterata da un coagulo, che si stacca nelle manovre d'isolamento del vaso dall'ematoma.
Fleborrafie per ferite.							
46	—	Durante, Fr.	Farina, G. — <i>La Clinica chirurgica</i> , 1902, p. 361.	Ferita operatoria della <i>vena ascellare</i> in un intervento per cancro mammario.	Sutura laterale con catgut.	Successo definitivo.	—
47	1886	Postompski, P.	Idem. — <i>Arch. ed Atti della Soc. Ital. di chir.</i> , 1886, vol. 7, p. 30.	Ferita operatoria della <i>vena femorale</i> nell'estirpare un sarcoma della regione inguinale.	Sutura laterale.	Idem.	—
48	1892 24 settembre	Pasca, B.	Idem. — <i>Bo'll. della Società Lancianiana degli Ospedali di Roma</i> , 1896, anno XVI, fasc. 2, p. 75.	Ferita da roncola della <i>vena giugulare interna</i> sinistra (diretta dall'alto in basso e dall'esterno all'interno per 2 cm. circa).	Sutura laterale a sonraggito con filiamenti sfilati di un filo di seta.	Idem.	—
49	1898	Camaggio, Fr.	Idem. — <i>Riforma medica</i> , 1898, vol. IV, p. 304.	Ferita da coltello della <i>vena femorale</i> .	Sutura laterale con seta.	Idem.	Si tratta dello stesso caso n. 3.
20	1898 15 agosto.	Giordano, D.	Idem. — <i>Chirurgia venale</i> ; Torino, edit. Utet, 1898, p. 241.	Ferita operatoria della <i>vena cava inferiore</i> in un intervento per voluminoso e aderente sarcoma del rene destro.	Sutura laterale.	Successo anatomico.	Monte lo stesso giorno per collasso. L'autopsia dimostrò in ottimo stato la sutura e nervo

22	1902	Tausini, I.	Idem. — <i>Riforma med.</i> , 1912.	Ferita della <i>vena femorale</i> .	Sutura laterale.	Idem.	—
23	1906	Cimoroni, A.	Idem. — <i>Bull. d. Società Lancisiana degli Ospedal. di Roma</i> , 1906, Anno XXVI, fasc. 4, p. 102.	Ferita da punta e taglio della <i>vena poplitea</i> destra (per 8 mm.).	Sutura laterale con 5 punti staccati di seta.	Idem.	—
24	1907 9 settembre.	Ferretti, V.	Idem. — <i>Rivista Ospedal.</i> , 1911, Anno X, no 41, p. 413.	Ferita da pallottola di rivoltella della <i>vena cava inferiore</i> (longitudinale, lunga 2 cm. circa).	Sutura laterale a sovrappiù con seta sottile.	Idem.	Coesisteva ferita d'arma da fuoco dell'intestino tenue, che fu suturata.
25	1913	Donati, M.	Idem. — <i>Contributo alla chirurg. del dotto toracico</i> ; Cagliari, Soc. Tip. Sarda, 1913.	Ferita operatoria della <i>vena succlavia</i> sinistra e dell'ultimo tratto del dotto toracico, durante l'esportazione di un pacchetto di linfadenite tubercolare.	Sutura laterale.	Idem.	—
26	1917 2 settembre.	Baccari, C.	Idem. — <i>Notiziario medico-chirurg. per gli ufficiali med. in Zona di guerra</i> , 1917, no 8, p. 178.	Ferita da scheggia di granata della <i>vena femorale</i> all'apice del triangolo dello Scarpa (obliqua, lunga 8 mm.).	Sutura laterale a punti staccati, con seta, rinforzata da un piano con i tessuti perivasali.	Idem.	—
27	1918	Farina, G.	Inedito—lettera dell'Operatore al Relatore 45. V-920.	Ferita da pallottola di fucile della <i>vena ascellare destra</i> , parte alta, lato antero-inferiore, con ematoma pervenoso (lunga 2 cm. è longitudinale).	Sutura laterale con seta, rinforzata con sutura dell'aponeurosi sovrastante.	Successo completo e definitivo.	La ferita data da 3 mesi circa.
28	1919	Santoro, E.	Idem. — <i>Bollett. delle Scienze med. della Società medico-chir. di Bologna</i> , Anno LXXXIX, serie 9a, vol. VI.	Ferita di guerra da arma da fuoco del seno venoso longitudinale superiore.	Sutura longitudinale.	Idem.	—

N° d'ord	Data della sutura.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE.	INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
Arteriotomie e arteriorrafie per embolie.							
29	1909 22 febbraio.	Schiassi, B. . .	Idem. — <i>Boll. d. scienze med. della Soc. med. chirur. di Bologna</i> , 1909, Anno 80°, serie 8a vol. IX°.	Embolo nell'arteria <i>femoro- rale</i> sinistra.	Arteriotomia nel tri- angolo dello Scar- pa-estrazione del- l'embolo (lungo pa- recchi cm. ed es- tendenti tanto a monte che a valle), arteriorrafia con seta a punti stac- cati.	Successo temporaneo.	Ritorno (del circolo nel piede per 2 gior- ni. Al 3° giorno cla- nosi e successiva- mente vera necrosi ischemica, che ri- chiese l'amputa- zione sopracondi- loidea della coscia.
Anastomosi artero-venose per stati ischemici di arti.							
30	4 10 6 ottobre.	Mantelli, C. . .	Idem. — <i>Gazz. med. Ita- liana</i> , 1914, n. 1-2.	Cancrena arteriosclerotica dell'alluce e del secondo dito del piede sinistro; assenti e pulsazioni della pedidia e della tibiale posteriore.	Anastomosi termino- terminale dei vasi femorali superfri- ciali (capo centrale arterioso col capo distale venoso, al- lacciando gli altri capi).	Miglioramen- to assai tempora- neo dei sintomi lo- cali.	Morte al 2° giorno per scompenso car- diaco. All'autopsia pervietà dell'ana- stomosi e di tutto il tronco venoso a valle di essa (solo 2 trombi, ciascuno grande come un cece e su di una valvola).
31	1912	Porta S. . . .	Idem. — <i>Atti d. Acc. dei Fisiocritici in Siena</i> , 1912, fasc. 7.	Cancrena arteriosclerotica del piede.	Anastomosi termino- terminale dei vasi femorali superfri- ciali col metodo a linguette dell'A. (capo centrale del- l'arteria col capo distale della vena, allacciando gli al- tri due capi).	Stesso stato.	—
32	1912	Idem	D'Oria. — <i>Atti d. Acc. dei Fisiocritici in Siena</i> .	Cancrena arteriosclerotica del piede.	Anastomosi c. s.	Successo temporaneo.	Morte.

34	4912	Idem	Idem.	Anastomosi c. s., per invaginamento.	Anastomosi c. s.	Miglioramento temporaneo.	Amputazione della gamba. Morte.
35	4912	D'Orta	Idem.			Idem.	Morte.
36	4912 agosto.	Nasseti, Fr . .	Idem.	Cancro arteriosclerotica iniziale alluce sinistro-piede freddo, edematoso.	Anastomosi latero-laterale dei vasi femorali superficiali.	Successo temporaneo, subietivi.	Dopo 2 settimane ritornano le crisi di dolore e la cancro per i fatti progredisce. Amputazione al 20 giorno.
37	4914	Crainz, S. . . .	Idem. — <i>Rivista Ospedaliera</i> , 4914.	Cancro del piede da trofoblasti dell' art. femorale.	Anastomosi terminale arterio-venosa dei vasi femorali superficiali (capo centrale arterioso col capo distale venoso, allacciatura degli altri due capi).	Miglioramento temporaneo.	Dopo pochi giorni amputazione del piede.
38	4917	Zapelloni, L. C.	Inedito.	Cancro arteriosclerotica del piede destro, fino ai malleoli, progrediente.	Anastomosi terminale doppia dei vasi femorali superficiali (capo centrale arterioso col capo distale venoso e capo centrale venoso col capo distale arterioso).	Arresto della cancro, che aveva tendenza a estendersi.	Amputazione in secondo tempo del piede destro.
39	4912 24 novembre.	Mantelli, C.	Idem. — In corso pubblicazione sulla « <i>Clinica Chirurgica</i> » Nuova Serie, Anno 2 ^o , 1920.	Varici dell' art. inferiore destro.	Anastomosi a 42 cm. dall' arcata crurale.	Insuccesso.	L'insuccesso fu dovuto alla esistenza di varici pur nel territorio della safena esterna. Il paziente fu rioperato con uno dei metodi comuni (41-3-1913).

Anastomosi safeno-femorale.

N° d'ord.	Data della sutura.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE.	INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI.
40	1912 30 novembre.	Mantelli, C.	Idem. — In corso di pubblicazione sulla <i>Clinica chirurgica</i> , 1920, Nuova Serie, vol. 2.	Varici dell' arto inferiore sinistro.	Anastomosi a 40 cm. sotto la piega inguinale.	Successo funzionale, non anatomico.	Cessazione del senso di peso ed dei dolori alle gambe; persistenza delle dilatazioni varicose.
41	1913 4 gennaio.	Mantelli, C.	Idem.	Varici dell' arto inferiore destro.	Anastomosi a 8 cm. dalla piega dell' inguine.	Successo funzionale; miglioramento anatomico	—
42	1913 2 gennaio.	Mantelli, C.	Idem.	Idem.	Anastomosi a 40 cm. dall' arcata crurale.	Successo anatomico e funzionale.	—
43	1913 4 febbraio.	Mantelli, C.	Idem.	Idem.	Anastomosi a 40 cm. dalla piega dell' inguine.	Successo funzionale, ma non anatomico.	—
44	1913 5 febbraio.	Mantelli, C.	Idem.	Idem.	Anastomosi a 7 cm. dalla piega dell' inguine.	Successo funzionale; miglioramento anatomico.	—
45	1913 24 febbraio.	Mantelli, C.	Idem.	Idem.	Anastomosi a 42 cm. sotto la piega dell' inguine.	Idem	—
46	1913 29 aprile.	Mantelli, C.	Idem.	Varici dell' arto inferiore sinistro.	Anastomosi a 40 cm. dalla plica inguinale.	Successo immediato.	Mancano notizie di stanza dall' intervento
47	1913 17 maggio.	Mantelli, C.	Idem.	Varici dell' arto inferiore destro	Idem.	Insuccesso anatomico e funzionale	—

Aneurismi safeno-peritoneale.

48	1914 24 febbraio.	Bobbio, L. . .	Idem — <i>Giornale della R. Acc. di Medic. di Torino</i> , 1914, Anno 74, n° 4-5.	Ascite abundantissima da cirrosi epatica volgare.	Anastomosi safeno-peritoneale sinistra, e linfangio-plastica secondo Handley.	Stato invariato.	Morte dopo 80 giorni per cachessia. All'autopsia l'anastomosi appare obliterata.
49	1914	Porta, S. . .	Idem. — <i>Atti della R. Acc. de Fisicocritici Biella</i> , 1914, n° 8-11.	Ascite abundantissima da cirrosi epatica alcoolica	Anastomosi safeno-peritoneale a destra.	Miglioramento rapido, ma temporaneo.	Dopo 40 giorni ricompare quasi improvvisamente il liquido e poi aumenta rapidamente. Morte dopo 2 mesi. Non fu fatta autopsia.

Plastiche vasali laterali.

50	1919	Santoro, E. . .	Idem. — <i>Bollett. delle Scienze Medic. della Soc. medico-chir. di Bologna</i> , anno 89, serie 9a, vol. 6.	Ferita d'arma da fuoco del seno longitudinale superiore, con perdita laterale di sostanza.	Plastica delle peridita di sostanza con un lembo di aponeurosi epieratica.	Successo definitivo.	—
----	------	-----------------	--	--	--	----------------------	---

Trapianti vasali (v. anche aneurismi).

51	1914 31 marzo.	Mantelli, C. . .	Idem. — <i>Giornale della R. Accad. di Medic. di Torino</i> , 1914, anno LXXIV, n° 4-2, p. 79.	Resezione d'un tratto di 5 cm. dei vasi femorali nell'asportare un sarcoma recidivo della coscia, nato dalla guaina vasale.	Trapianto d'un segmento della vena femorale fra i capi recisi dell'arteria.	Guarigione.	Dopo 8 mesi condizioni perfette di pervietà del trapianto, che si è arterializzato, come dimostrano gli sflogogrammi.
----	-------------------	------------------	--	---	---	-------------	---

Suture e trapianti vasali per aneurismi arteriosi.

52	1903	De Gaetano, L.	Idem. — <i>Giornale Internazionale delle Scienze Mediche</i> , 1903.	Aneurisma dell'arteria omerale.	Resezione della sacca sutura laterale dell'asola arteriosa.	Successo definitivo.	—
----	------	----------------	--	---------------------------------	---	----------------------	---

N° d'ord.	Data della sutura.	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE	INTERVENTO	ESITO.	OSSERVAZIONI.
53	1904 19 agosto.	Del Conte, G.	Idem. — <i>Giornale Internazionale delle Scienze Mediche</i> , anno XXVII, 1905.	Aneurisma dell' <i>arteria femorale</i> sinistra con flo- gosi perisacculare.	Asportazione parziale delle pareti della sacca. Sutura late- rale dell' asola ar- teriosa. Tampona- mento del cavo re- siduo.	Successo definitivo.	—
54	1913	Castiglioni, G.	Idem. — <i>Trapiani e in- nesti vascolari</i> ; <i>Rivista Sintetica</i> in: Morga- gni, <i>Riviste</i> , 2 nov. 1914.	Aneurisma saccato dell' <i>arteria poplitea</i> .	Resezione del tratto arterioso aneuris- matico. Trapianto di un tratto di 15 cm. di vena sa- fena interna fra i capi dell'arteria.	Successo temporaneo.	In 8a giornata enor- ragia, che co- strinse alla allac- ciatura dell' arte- ria poplitea; poi cancrena della gamba e quindi amputazione.
55	1918	Zeri, P.	Idem. — <i>Annali di Me- dic. Navale e Colo- niale</i> , anno XXIV, vol. 1, fasc. 5-6.	Aneurisma saccato meta- emorragico dell' <i>arteria ascellare sinistra</i> , 2a por- zione.	Resezione della sac- ca; sutura laterale dell'arteria.	Successo per la nutrizione dell'arto, ma trombosi dell'arteria.	Subito dopo l'atto operativo si ris- contra la perdita del polso alla ra- diale.
56	1918 dicembre.	Perazzi, P.	Idem. — <i>Il Policlinico</i> , sez. pratica, 1919, n° 34, p. 945.	Aneurisma saccato e pedun- colato dell' <i>arteria popli- tea</i> sinistra.	Asportazione dell'a sacca. Sutura late- rale dell'arteria.	Successo definitivo.	—
57	1919 14 gennaio.	Purpura, Fr.	Idem. — Congresso della Soc. Italiana di Chirur- gia in Trieste, 2-5 otto- bre 1919; in <i>Clinica chirur.</i> , 1919, n° 40.	Aneurisma dell' <i>arteria fe- morale</i> superficiale al terzo medio della coscia.	Asportazione della sacca. Sutura a ca- po a capo dell' ar- teria.	Successo completo e definitivo.	—
58	1894	Rassini	Idem. — <i>Archivio ed Atti della Soc. Italiana di chirurgia</i> , 1894, Adun. IIIa.	Aneurisma artero-venoso saccato del <i>vas poplitei</i> .	Estirpazione della sacca. Resezione e dupliche allacciatu- ra dell'arteria. Su- tura laterale della vena.	Successo definitivo.	—

Suture e trapianti vasali per aneurismi artero venosi.

59	1898	D'Antona, A. . .	Idem. — <i>Archivio ed Atti d. Soc. It. di chir.</i> , Adun. XXI, 1908, p. 627.	Aneurisma arterio-venoso saccoato traumatico dei vasi poplitei.	Esirpazione della sacca. Sutura laterale dell'arteria. Sutura laterale della vena.	Successo temporaneo.	Il circolo sanguigno era mantenuto nella gamba, ma al 3º giorno si sviluppò un flemmone cancrenoso e gassoso, che richiese l'amputazione. A questa seguì guarigione.
60	1905	Rossi, B. . . .	Idem. — <i>Gazzetta medica Lombarda</i> , 1905, vol. LXIV, n° 26.	Aneurisma arterio-venoso saccoato dei vasi poplitei.	Esirpazione della sacca. Resezione arteriosa e duplice allacciatura della vena. Trapianto di un segmento di 49 cm. di vena safena interna fra i capi dell'arteria.	Idem.	In 7ª giornata emorragia; in 8ª comparsa di cancrena e poi morte.
61	1910 14 settembre.	Nicoletti, V. . .	Crainz, S. — <i>Le lesioni chirurgiche delle grandi arterie</i> ; Roma, tip. Cecchini, 1914.	Aneurisma arterio-venoso saccoato dei vasi poplitei di sinistra.	Resezione della sacca insieme ad un tratto dell'arteria e della vena. Duplice legatura dell'arteria. Trapianto di un segmento di 40 cm. di vena safena interna fra i capi della vena poplitea.	Insuccesso.	Cancrena dell'arto. In 3ª giornata amputazione della coscia al terzo medio. L'esame del pezzo dimostra che il trapianto è tromboso.
62	1915 9 agosto.	Donati, M. . . .	Donati, M. — <i>La Chirurgia degli Organi dimostrata</i> , 1917, vol. X, n° 2, p. 494.	Fistola arterio-venosa dei vasi poplitei di sinistra, con sacca arteriosa.	Apertura della sacca. Sutura per via endosacculare dell'orificio di comunicazione arterio-venosa. Escissione di un tratto della parete sacculare. Ricostituzione del lume arterioso con il rimanente della sacca.	Successo temporaneo.	Dopo 4 mesi rottura dell'arteria poplitea e formazione d'un enorme ematoma pulsante che viene aperto. Dopo la lacciatura dell'arteria, che si riscontra aperta in corrispondenza della sutura. Si lega pure la vena, che è trombosa.

N° d'ord.	Data della sutura	OPERATORE.	BIBLIOGRAFIA.	LESIONE DETERMINANTE.	INTERVENTO.	ESITO.	OSSERVAZIONI
63	1915 46 ottobre.	Dalla Vedova, R. Laurenti, T.	Laurenti, T. — <i>Il Policlinico, sez. chir.</i> , 1919, anno XXVI, n° 10, p. 343.	Aneurisma artero-venoso sacco dei <i>vasi femorali</i> di sinistra, fra $\frac{1}{5}$ medio e $\frac{1}{5}$ inferiore.	Asportazione della sacca. Doppia legatura dell'arteria Sutura laterale della vena con catgut.	Successo definitivo.	—
64	1916 31 gennaio	Alessandri, R.	Idem. — <i>La Clinica Chirurgica</i> , 1916, n° 3-4.	Aneurisma artero-venoso sacco dei <i>vasi femorali</i> di sinistra nel triangolo dello Scarpa.	Asportazione della sacca. Sutura laterale dell'arteria con seta Carrel a sopraggitto. Doppia allacciatura della vena.	Idem.	—
65	1916 9 agosto.	Bastiamelli, P.	Idem. — <i>La Clinica Chirurgica</i> , 1917, anno XXV, n° 7-8, p. 440.	Varice aneurismatica dei <i>vasi femorali</i> di destra, nel triangolo dello Scarpa.	Sezione del punto d'anastomosi. Sutura laterale dell'arteria. Sutura laterale della vena.	Idem	Nell'arteria coesisteva un altro piccolo foro posteriormente, causato e reso stagno da una scheggia ossea che vi stava confitta. Lo si chiude con 2 punti di sutura.
66	1916 11 settembre.	Zapelloni, L. C.	Idem. — Congresso d. Soc. Ital. di Chir. in Trieste, 2-5 ott. 1919, in <i>Clinica Chirurgica</i> , 1919, n° 10.	Aneurisma artero-venoso sacco dei <i>vasi succanei</i> di sinistra fuori degli scapoli, con propaggine sacculare nel cavo sotto-clavicolare.	Asportazione della sacca biloba. Sutura laterale nell'arteria con seta Carrel a sopraggitto. Sutura laterale della vena con seta Carrel a sopraggitto.	Idem.	Polso radiale sempre mantenutosi dopo l'intervento.
67	1916 9 ottobre.	Morone, G.	Idem. — <i>La Clinica Chirurgica</i> , 1919, n° 44.	Varice aneurismatica dei <i>vasi femorali</i> comuni di sinistra.	Sezione del punto di anastomosi. Sutura laterale dell'arteria. Sutura laterale della vena.	Idem.	Con un lembo peduncolato di tessuto adiposo si proteggono le suture vasali da aderenze possibili con la fascia femorale.

69	47 1918 dicembre	Serafini, G.	Idem. — <i>Archivio Italiano di Chirurgia</i> , vol. I, f. 2-3, ott.-dic. 1919.	saccato dei vasi femorali di sinistra, all'apice del triangolo dello Scarpa.	Resezione del tratto venoso elastico e saccato. Sutura laterale dell'arteria. Doppia legatura della vena.	Successo temporaneo.	In 15 ^a giornata dall'intervento si principia a notare di nuovo una tumefazione pulsante al do intervento praticato 2 mesi dopo il primo dimostra la formazione di un aneurisma arterioso, però non a spese del tessuto di cicatrice della sutura vasale. Resezione del tratto aneurismatico e doppia legatura dell'arteria poplitea.
70	4918	Zeri, P.	Idem. — <i>Annali di Medicina Navale e Coloniale</i> , anno XXIV, vol. I, f. 5-6.	Fistola artero-venosa fra arteria e vena omerale destra.	Duplici allacciatura della vena; apertura del lume venoso fra le allacciature; sutura laterale transvenosa dell'arteria; ribattimento delle pareti venose sulla sutura arteriosa.	Successo completo e definitivo.	—
71	4918	Zeri, P.	Idem. — <i>Annali di Medicina Navale e Coloniale</i> , anno XXIV, vol. I, f. 5-6.	Fistola artero-venosa fra arteria e vena poplitea di sinistra.	Cura come nel caso precedente.	Successo completo e definitivo.	—

Poche parole bastano a complemento di questo quadro statistico.

Nelle suture di arterie e di grosse vene si ebbe sempre completo successo, quando si trattò di riparare semplici ferite. E' naturale che in genere il successo fu attestato solo da elementi clinici e che per qualche caso potrebbe anche pensarsi ad una successiva trombosi del vaso; non mancarono però constatazioni più sicure, come nel primo caso del Durante, che fu amputato per recidiva del tumore e lasciò riconoscere la pervietà dell'arteria poplitea otto mesi prima suturata. Del resto, se nelle arterie così dette pericolose (poplitea ed ascellare) la sutura non avesse altro vantaggio se non quello di determinare una lenta oblitterazione del lume e di permettere la formazione di un sufficiente compenso circolatorio, si avrebbe già in questo solo risultato una valida indicazione alla sutura vasale emostatica.

Colgo a questo punto l'occasione di questa terapia emostatica per accennare ad un espediente che in questi ultimi tempi il Mattóli e il Caucci hanno proposto nei casi di emorragie a ripetizione in conseguenza di stati infettivi locali: lo zaffamento intravasale. Soprattutto utile sarebbe il metodo per la carotide interna, in gran parte inaccessibile o difficilmente accessibile: basterebbe dalla regione cervicale immettere nel lume vasale un sottile stuello e spingerlo fin nel tratto intrapetroso per ottenere una emostasi certa e salda. Il Mattóli e il Caucci sostengono ciò in base a casi clinici e a ricerche sperimentali; il Caucci poi sta compiendo esperienze per sostituire allo zaffo di garza uno zaffo di tessuto muscolare o adiposo o fasciale, per approfittare così del potere emostatico proprio a tali tessuti (ai primi due specialmente).

Come si vede, si tratta di un metodo che ha qualche cosa di comune con la emostasi mediante la sonda-palloncino del Goyanes, ma che ne differisce per le indicazioni: il metodo del Goyanes infatti serve essenzialmente per la emostasi preventiva dei grossi tronchi ed in ispecie per gli interventi demolitivi dell'arto inferiore (amputazioni o disarticolazioni dell'anca, amputazioni interileoaddominali): immettendo per l'arteria femorale la sonda apposita (vasellinata o paraffinata) fino a livello della iliaca esterna o comune, e gonfiandone poi il palloncino terminale, si ottiene una ischemia di tutto il territorio a valle, quale neppure la La Torre-Momburg può vantarsi di ottenere.

Tornando al quadro suesposto, esso mette inoltre in evidenza quanto scarso seguito abbiano avuto in Italia gli interventi per trombosi o

embolia di arterie; unico caso è quello dello Schiassi. Ciò però non toglie che tali interventi abbiano indicazioni reali e debbano venire praticati ogni qualvolta se ne presenti l'opportunità. Specialmente le embolie della polmonare, seguite sempre da morte se lasciate a se stesse, trovano nell'operazione del Trendelenburg l'unica speranza di guarigione; pur essendo vero che nessuna guarigione si è ottenuta fino ad ora in casi di tal genere, le sopravvivenze perfino di sei giorni ottenutesi (Krüger) fanno intravedere non lontano il momento in cui, perfezionatasi la tecnica e completatosi lo studio sperimentale della questione, si otterrà un esito migliore.

Più numerosi, per quanto sempre scarsi, sono i casi italiani di anastomosi arterovenosa per cura di stati ischemici delle estremità (operazione del Wieting). Ma nessuno portò all'esito voluto dall'autore del metodo; al massimo si ottenne un temporaneo miglioramento. E la ragione di ciò fu già accennata, cosicchè non aggiungo altro in proposito.

Desidero però accennare ad un intervento prettamente italiano, che, come quello del Wieting, è diretto contro disturbi di natura circolatoria delle estremità. Nei casi di edemi persistenti da ostacolato deflusso venoso, con elefantiasi di un arto (varici profonde, postumi di flebiti, ecc.), il Biondi ha proposto fin dal 1902 e poi attuata sull'uomo la riduzione dell'afflusso sanguigno mediante allacciatura dell'arteria principale. E così il Biondi come il D'Oria e il Solieri (questi pur recentemente, 1919) hanno ottenuto con tale metodo l'effetto desiderato. Io penso che forse ciò potrebbe ottenersi anche ricorrendo a semplice stenosi dell'arteria, stenosi mediante plicatio alla Scalone o — meglio — mediante avvolgimento con strisce aponeurotiche alla Nasseti, o, meno sicuramente, con nastri metallici, secondo l'Halsted.

Anastomosi vasali d'altro ordine, come è noto, sono quelle che compie il Delbet per la cura delle varici, abboccando in modo termino-laterale la vena safena interna alla vena femorale nel canale di Hunter; però in Italia unico seguace ne è stato il Mantelli, certo per gli appunti d'indole teorica e tecnica che pure in Francia sono stati opposti a tale pratica terapeutica.

Come appendice a queste anastomosi e come intervento diretto ad ovviare alle conseguenze di un disturbo di circolo può inoltre qui accennarsi alla operazione del Ruotte per la cura dell'ascite da cirrosi epatica: l'anastomosi safenoperitoneale. Il Bobbio e il Porta furono fra

di noi i soli che la misero in opera, ottenendone però quello che in genere anche tutti gli altri chirurghi ne hanno ottenuto, cioè, al massimo, un temporaneo miglioramento di tutta la sindrome.

Ed infine, anch' esso come intervento fondato sulla anastomosi vasale, è da ricordare qui l'innesto che il Mantelli fece di un segmento di vena femorale al posto di un segmento dell'arteria femorale resecata per tumore; dopo otto mesi non solo si manteneva la pervietà del tratto innestato, ma se ne poteva dimostrare, con lo sfigmografo, l'avvenuta arterializzazione. Altri trapianti vennero eseguiti poi per cura di aneurismi.

Ed eccoci così agli aneurismi arteriosi ed artero-venosi, per i quali non voglio qui certo nè trattare le indicazioni operative, nè discutere la tecnica operatoria; ritengo opportuno semplicemente affermare, quasi a mo' di principio, che in essi l'arteriorrafia ed eventualmente anche la fleborrafia hanno assai maggior campo di applicazione di quanto comunemente si creda, e che ogni chirurgo dovrebbe in tutti gli aneurismi intervenire con l'animo deliberato ed il materiale proprio ad eseguire la sutura vasale, sempre quando la riconosca utile e possibile. Negli aneurismi occorsi nel mio reparto chirurgico, tale essendo l'animo degli operatori, la sutura vasale fu praticata nel 75 % dei casi.

Invece non grande fede ho nei moderni metodi del Matas di endoaneurismorrafia; essi del resto hanno avuto scarso seguito in Italia, anzi solo un caso del Bastianelli R. può dirsi una vera endoaneurismorrafia obliterativa. Il caso Giordano, infatti, rappresenta una endoaneurismorrafia molto atipica, poichè egli in un aneurisma della poplitea si limitò a praticare una duplice allacciatura e poi, non ritenendo opportuno resecare il sacco, lo obliterò addossandone l'una all'altra le pareti con punti di sutura (1898). I casi poi Del Conte e Donati sono anche essi esempi atipici di endoaneurismorrafia, restaurativa il primo e ricostruttiva il secondo, poichè mancò la conservazione delle pareti saccolari e il loro reciproco addossamento; possono quindi ben figurare nel quadro delle suture vasali praticate per terapia di aneurismi.

Al caso del Donati dà un particolare interesse il fatto che, qualche mese dopo l'intervento, si ebbe rottura dell'arteria in corrispondenza della sutura e si dovette praticare una allacciatura semplice. Ciò nulla dice però contro la sutura, poichè l'inconveniente lamentatosi è in verità

da mettersi in rapporto al fatto che la sutura cadde sulla parete del sacco aneurismatico e quindi su di un tessuto patologico. E' appunto questo il lato debole dei metodi del Matas; alla immanenza di un tale pericolo e ai disturbi che talora determina la persistenza del sacco, per quanto oblitterato, si deve certo lo scarso favore che tali metodi hanno avuto in Europa. Nè contro la sutura vasale si può portare il caso Serafini: in esso cedette in secondo tempo non la sutura, ma un tratto di vaso certo patologico, alterato.

Prima di abbandonare l'argomento degli aneurismi intendo far cenno di alcune vedute patogenetiche recenti su di essi, giacchè sono dovute in parte ad italiani e rimettono in auge quasi integralmente la teoria patogenetica sugli aneurismi del nostro grande Scarpa.

Fino a non molto tempo fa gli aneurismi arteriosi erano distinti in veri e falsi secondo che la loro sacca rappresentava una semplice dilatazione delle pareti vasali, più o meno alterate, ovvero risultava dall'incistamento connettivale di un ematoma comunicante. Si ammetteva allora l'esistenza di aneurismi traumatici veri, ma se ne interpretava la genesi come da sfiancamento di un trombo che aveva occluso una ferita vasale e che poi, rimanendo in rapporto per il colletto con il connettivo delle pareti vasali, era da questo sostituito, ovvero come da sfiancamento della cicatrice connettivale che aveva riparato la ferita del vaso sanguigno. Più tardi si riconobbe che, salvo le semplici arteriectasie, le tonache vasali non sono più riconoscibili nella parete della sacca aneurismatica, la quale risulta essenzialmente da connettivo neoformato. Contemporaneamente si riconobbe pure che gli ematomi comunicanti possono dar luogo ad aneurismi in nulla anatomicamente diversi da quelli detti veri. Cadde allora la distinzione degli aneurismi in veri e falsi ed acquistò favore la classificazione in: aneurismi con sacca di origine parietale ed aneurismi con sacca di origine periarteriosa (aneurismi metaemorragici); in questi si sarebbe avuto prima un ematoma da ferita del vaso, poi la coagulazione della parte periferica dell'ematoma e infine la sostituzione del sangue coagulato mediante un connettivo derivante dai tessuti finitimi; in quelli invece, per un motivo vario — o un trauma senza emorragia, seguito da cicatrice, o un processo degenerativo o flogistico, quale l'arteriosclerosi, la sifilide, l'alcoolismo, gli emboli batterici, le ulcere finitime (aneurisma micotico embolico e, rispettivamente, aneurisma per erosione quelli dovuti alle ultime due

cause) — si sarebbe verificata « la scomparsa o la forte diminuzione degli elementi elastici nella media e la loro sostituzione con un tessuto inelastico, ma capace di distendersi e di dilatarsi sotto la spinta dell'ondata sanguigna » (Banti).

E recentemente pur questa differenza sarebbe caduta, giacchè pure il sacco degli aneurismi metaemorragici sarebbe di derivazione parietale. Infatti ricerche del Makins, del Negroni e di altri, rievocando in parte una concezione antica dello Scarpa e del Broca, avrebbero stabilito in questi termini la trasformazione di un ematoma comunicante in aneurisma metaemorragico. Appena stabilitosi l'equilibrio fra sangue fluente dall'arteria ferita e resistenza dei tessuti circostanti, la parte periferica del sangue coagulerebbe — strato dei coaguli rossi primitivi —, mentre rimarrebbe liquida e circolante a vortice la parte centrale in rapporto con la soluzione di continuo del vaso. Avvenuto ciò, siccome, per legge fisica, il vortice del sangue stravasato è più lento alla periferia, a ridosso dello strato coagulato, e poichè la superficie interna di questo strato non è rivestita da endotelio, si depositerebbero su tale superficie più strati successivi di piastrine e di fibrina con leucociti (strato dei coaguli bianchi, a buccia di cipolla, inserito sui margini della breccia vasale). E tale deposizione continuerebbe fino alla obliterazione del lume sacculare se non vi opponessero due impedimenti: la pressione del sangue che tende a respingere perifericamente lo strato fibrinoso e la proliferazione dell'endotelio vasale che, partendo dai margini della soluzione di continuo dell'arteria, a poco a poco riesce a tappezzare la superficie interna dello strato fibrinoso. Intanto altri due fatti avvengono: da un canto lo strato dei coaguli rossi primitivi a poco a poco viene riassorbito; dall'altro canto lo strato fibrinoso, ottimo scheletro per la edificazione connettivale, viene sostituito dal connettivo che si diparte dall'intima, dalla media e dall'avventizia vasale, a livello della primitiva perdita di sostanza, laddove lo strato fibrinoso stesso si inserisce. Si spiegherebbero facilmente in questo modo più fatti: la presenza di un sacco aneurismatico facilmente dissociabile dai tessuti vicini pur negli aneurismi metaemorragici, a distanza dal trauma, mentre ciò difficilmente si concepirebbe se il connettivo della sacca derivasse dai tessuti periarteriosi (Negroni); la presenza di un colletto in quasi tutti gli aneurismi traumatici, mentre, se la sacca derivasse dalla sostituzione connettivale della parte periferica

del primitivo ematoma, essa formerebbe di solito una cavità irregolare, inserentesi sull'arteria a distanza dalla primitiva perdita di sostanza e racchiudente nel suo interno un tratto vasale riconoscibile; il piccolo volume, in genere, degli aneurismi traumatici in confronto al volume dell'ematoma primitivo. Naturalmente può darsi che, mentre il lavoro di organizzazione surriferito si compie, lo strato fibrinoso, per l'influenza di traumi accidentali o della pressione sanguigna, s'interrompa nella sua continuità o si distacchi in parte dalla sua inserzione al margine della breccia arteriosa; si formerà allora un nuovo ematoma che comunicherà con il cavo del precedente e seguirà la stessa evoluzione. E ciò potrà, fors'anco, avvenire più volte. Una volta poi avvenuta la completa sostituzione dello strato fibrinoso, dato il carattere di connettivo cicatriziale che ha il tessuto neoformato e data la mancanza in esso di fibre elastiche, nulla ripugna ad ammettere che la sacca possa ulteriormente distendersi.

Evidentemente con tale concezione degli aneurismi metaemorragici cade la distinzione anche attualmente da taluni autori ammessa fra questi aneurismi e quelli detti di origine parietale; manca in questi l'ematoma periarterioso evidente; diversa ne è la etiologia, ma, dal punto di vista anatomico-patologico, nulla di essenziale li distingue dai primi.

TRASFUSIONE DEL SANGUE.

La pratica della trasfusione del sangue ha trovato nella recente guerra dei popoli un materiale così ampio e così proprio di applicazione, che ormai può dirsi novellamente entrata a far parte dei sussidi tanto della chirurgia d'urgenza quanto di quella detta di elezione.

Ed è pur questo della trasfusione sanguigna un capitolo che, per i suoi dati storici, più allietta l'animo di un chirurgo italiano. Poichè, poca fede potendosi dare agli autori per i quali già gli antichi egiziani, sirii e greci praticavano la trasfusione e dovendosi con tutta verosimiglianza attribuire ad una concezione filosofica o poetica gli accenni alla trasfusione che sono nel Libro della Sapienza di Tanaquilla e nelle metamorfosi di Ovidio e nelle opere di Bacone da Verulamio ed in quelle dell'Abate Tritemo, del Cardano e di altri, rimane ormai solo

questo accertato, che la trasfusione di sangue si praticava in Italia già nel secolo XV°. Si vuole anzi da alcuni precisare la prima sicura trasfusione praticata sull'uomo e tramandata alla posterità in quella avvenuta in Roma, alla fine dell'aprile 1492, sulla persona del Papa Innocenzo VIII° per opera di un medico ebreo. E anche si aggiunge che male sarebbe riuscito l'intervento, giacchè i tre fanciulli che, certo nolenti, servirono da donatori del sangue, sarebbero morti l'un dopo l'altro dopo la sottrazione sanguigna e nessun utile ne sarebbe venuto al Papa, morto ugualmente poco appresso; il medico perciò avrebbe dovuto trovare scampo alla propria vita fuggendo da Roma. E' questo il racconto tramandato dall'Infessura, che il Villari e il Graegorovius hanno accettato, ma di cui la odierna critica storica nega, con il Pastor, la verità. Con tutto ciò, esso ugualmente dimostra appunto che la trasfusione era una pratica dell'arte chirurgica d'allora in Italia. Del resto pure nelle cronache fiorentine del secolo XVI° si accenna a chirurghi della corte di Caterina de' Medici, i quali sacrificavano bambini, rubati nelle vie di Parigi, insinuando nella loro carotide una cannula d'argento che con l'altra sua estremità penetrava in una grossa vena superficiale di un qualche ricco signore.

In seguito altri accenni alla trasfusione appaiono qua e là, e sempre con speciale frequenza in Italia (così nei libri di Giovanni Colle di Padova). E anche quando, verso la metà del secolo XVII°, in conseguenza della dottrina del Cesalpino e dell'Harvey sulla circolazione, la idea della trasfusione più chiaramente venne agli spiriti dei ricercatori, troviamo primo fra questi un Italiano, Francesco Folli: è ancor dubbio se questi veramente praticò trasfusioni, ma sicuramente ne espose non solo la tecnica e le indicazioni, ma pur anco il principio, che oggi par tanto moderno, di praticare un vero innesto di tessuto a scopo di attecchimento (1654). Sembrerebbe anzi che le esperienze fatte poco appresso dal Löwer di Oxford (1666), e che sono le prime scientificamente condotte e sicuramente eseguite, siano da ritenere una diretta derivazione delle idee e delle proposte del Folli: alla corte di Ferdinando II° di Toscana si trovavano infatti medici inglesi nell'epoca in cui il Folli espose al Granduca le proprie riflessioni sulla trasfusione: essi le avrebbero portate poi in patria ispirando così prima il Wren ad esperienze di iniezioni endovenose con liquidi vari, e poi il Löwer, che però tace di ogni e qualunque precursore.

Comunque sia, fu certamente il Löwer, come si è detto, a praticare le prime esperienze di trasfusione con il rigore scientifico che allora era permesso e a determinare così l'inizio di un breve periodo di grande fortuna per la nuova pratica chirurgica. Ai cimenti fatti dal Löwer in Inghilterra sui cani nel 1666 seguirono infatti, nel 1667, le prime applicazioni all'uomo, per le quali si discute la priorità fra il Denys di Parigi, il Cassini di Bologna ed il Mayor di Kiel. A questi seguirono in Francia altre applicazioni per opera dell'Emmerets, del Constantin, del Frullius, ecc.; in Inghilterra per opera dello stesso Löwer e del King; in Germania per opera del Kaufmann, del Purrmann ecc., e in Italia per merito del Fracassati, del Riva, del Manfredi, del Magni, del Pieri, ecc.. Furono questi — 1667 e 1668 — due anni in cui la trasfusione ebbe un tale favore quale pochi altri mezzi terapeutici avevano mai avuto ed ebbero poi. Ed è interessante notare che, mentre in genere si fecero trasfusioni da animali (di solito vitelli) ad uomini, per non innestare in questi — si diceva — i vizi di altre persone, solo e primo il Manfredi in Roma — a quanto pare — infuse in uomini sangue di altri uomini, divinando ciò che poi, dopo lungo studio di fisiologi e di clinici, divenne canone indiscusso: la tossicità dei sanguini eterogenei.

Nello stesso tempo però, specialmente in Francia, il successo che arrideva ai medici trasfusori determinava forti invidie e acris discussioni: s'indirizzarono allora contro il nuovo metodo di cura critiche e contumelie, fino a che, traendo profitto da qualche insuccesso reso inevitabile dalla tecnica non ancora sistematizzata, si ottenne ben presto una sentenza che proibì in Francia la trasfusione (1668). Si suole anzi affermare che una simile sentenza, più grave perchè con penalità religiose, sia stata poco dopo emessa pur dalla corte papale di Roma: però sta il fatto che recenti accurate ricerche non ne hanno trovato traccia in tutto il Bullario dell'epoca.

Ad ogni modo a questo punto e per un secolo scese un silenzio quasi completo sulla trasfusione, dopo i clamori di poco più che un biennio. Fu precisamente un italiano, il Rosa, quegli che nel 1788, pubblicando una serie di ricerche sperimentali, riesumò tale pratica. Ed è opportuno notar questo, giacchè in genere si suole attribuire il merito di tale riesumazione al Blundell: invero anche il Dehelly e il Morel hanno recentemente riconosciuta l'importanza degli studi del

Rosa. Questi praticò le sue esperienze sotto il controllo dello Scarpa, allora professore a Modena, che le ripeté poi con successo a Parigi alla presenza del Vieq-d'Azyr e del Brambilla, il chirurgo di Giuseppe II° d'Austria. E tale impressione esercitarono sul Brambilla le esperienze dello Scarpa, che propose all'Imperatore di chiamare l'illustre anatomico alla Università di Vienna: lo Scarpa però, come è noto, accettava intanto l'insegnamento in Pavia. Il lavoro del Rosa, di cui quanto si è detto dimostra l'importanza, fu quello che determinò le ricerche successive dell'Harwood e del Darwin in Inghilterra, del Portal e del Bichat in Francia, dell'Hufeland, del von Graefe e del Blundell in Germania, per non citare che i principali. Con ciò non si vuol negare ogni merito al Blundell, che dimostrò quanto preferibile fosse l'uso del sangue umano nell'uomo, anzichè del sangue animale: si vuole solo riaffermare che al Rosa si deve la ripresa di quegli studi sperimentali sulla trasfusione, che portarono alla sempre maggiore utilizzazione clinica del metodo. Per un altro secolo circa, infatti, la trasfusione fu in continua ascesa e perfezionamento.

Non è qui il caso di rievocare le fasi subite dai fondamenti sperimentali e dai mezzi tecnici della trasfusione in questo periodo, poichè agli scopi della relazione interessa principalmente quello che oggi è accettato e praticato: basta quindi accennare i principali nomi cui si devono i progressi che caratterizzano questo periodo: in Francia il Bourgeois, il Magendie, il Brown-Séguard, l'Oré, ecc.; in Germania il Dieffenbach, il Bischoff, il Neudörfer, il Panum, il Landois, il Gesellius, ecc.; in Inghilterra il Kay, il Waller, il Brigham, il Ralph, ecc.; in Italia il Giacomini, il Polli, il Concato, l'Albanese, il Ruggi, l'Albini, il Mosso, il Postempski, il Tamburini, il Caselli, il Bozzolo, il Luciani, il Bizzozzero, il Golgi, ecc.

Contemporaneamente però la trasfusione, ancora incerta nelle sue basi sperimentali e nella sua tecnica, suscitava opposizioni e critiche e nel suo stesso dilagare in un enorme numero di pratiche applicazioni trovava le ragioni di un decadimento, che fu rapido e completo. Dal primitivo campo delle lesioni quantitative del sangue (anemie metaemorragiche), la trasfusione infatti a poco a poco si era estesa alle discrasie ematiche (anemia semplice, anemia postmalarica, clorosi, emofilia, leucemia, morbo del Werloff), agli stati asfittici (dei neonati, ad es.), alle intossicazioni (da ossido di carbonio, belladonna, oppio,

fosforo, piombo, nitrobenzina, cloroformio, etere), alle infezioni acute (setticemia, pioemia, erisipela, tifo, colera, vaiuolo, scarlattina, difterite, tetano, idrofobia, ecc.) e croniche (tubercolosi, lebbra, sifilide), alle ustioni, ai tumori maligni (canero), alle affezioni nervose e mentali (isteria, neurastenia, epilessia, malinconia, erotomania, catalessi, paralisi agitante, ecc.).

E quindi insieme a successi era andata raccogliendo insuccessi numerosi, e non solo per indicazione errata, ma pur anco per evidenti deficienze di tecnica (morti per embolie vere o per embolie da coagulazione intravasale del sangue, morti per emolisi o per eccesso di pressione).

Contemporaneamente veniva preconizzato e poi rapidamente su sempre più ampia scala applicato un metodo nuovo di cura degli stati emorragici e tossici: l'infusione di soluzione fisiologica (Joliet e Laffond in Francia — 1878 —; Kronecker e Sander in Germania — 1879 —).

Ed ecco per logico accordo di fatti e di nozioni cadere in demerito in piccolo volgere di anni la trasfusione del sangue: nel 73 il Gesellius ritiene la trasfusione un metodo che inizierà un'era nuova nella medicina; nel 1883 può dirsi che il tramonto del metodo sia completo.

Ed è indisputabile merito del Crile (1909) quello di avere riesumato questo metodo e di avergli dati mezzi e norme che ne hanno ora novellamente generalizzato l'uso.

Non farò la storia di questo nuovo periodo, perchè è agevole prenderne visione in molte recenti monografie (ottime quelle del Dreyer, del Morel e Dehelly, del Bernheim). Nè dirò quali stretti rapporti leghino la nuova trasfusione del sangue alla sutura vasale ed agli studi immunitari: sono di conoscenza comune, e, quasi direi, profana le ricerche del Carrel sul primo argomento e gli studi del Landsteiner (1900), dell'Ottemberg, del Moss, ecc. sui cosiddetti gruppi sanguigni, la cui determinazione è ora obbligatoria ogni qual volta non si possa trasfondere sangue di stretti parenti.

Solo mi preme notare, seguendo l'indirizzo di questa relazione, che già nel 1892 il Maragliano, primo fra tutti, aveva notato come in molte malattie il siero di sangue di un individuo possa agglutinare o distruggere le emazie di un altro individuo. E ad altri italiani, al Belfanti e al Carbone, devesi poi il primo impulso alle ricerche

sulle isolisine e isoagglutinine (1898) : essi, mostrando la tossicità che acquista il sangue di un animale per un altro animale se al primo viene inoculato il sangue del secondo, aprirono chiaramente la strada agli studi dell'Erich e Morgenroth (1899-1901) e del Bordet (1901), su cui non solo si fonda il complesso delle dottrine immunitarie in genere, ma pur anco, in particolare, si fondano le basi scientifiche, teoriche e sperimentali, cui devesi la sicurezza della moderna trasfusione.

Di questa tre punti principali meritano una breve discussione : la tecnica, le indicazioni, i risultati.

Non è però il caso di esporre qui la lunghissima serie dei metodi che, pur nel solo ultimo trentennio, vennero usati : ne basta accennare in breve, ai fini di un riassunto sintetico qual'è questa relazione, che due anzitutto sono i tipi essenziali della trasfusione sanguigna d'oggi : la trasfusione di sangue puro e quella di sangue addizionato con sostanze anticoagulanti : il primo tipo comprende metodi con i quali si pratica una trasfusione diretta e continua e inoltre metodi di trasfusione indiretta e intermittente; il secondo è sempre, di necessità, una trasfusione indiretta.

Molti sono i metodi con cui si trasfonde sangue puro in maniera diretta, ed è utile distinguerli secondo il modo di unione dei vasi sanguigni del donator e del recipiens (immediati e mediati) e secondo la natura dei vasi anastomizzati (trasfusione artero-venosa o veno-venosa o veno-arteriosa o arterio-arteriosa). La unione vasale immediata, altrimenti detta endotelio-endoteliale, fra donator e recipiens può praticarsi con sutura, ed ecco allora integrarsi la tipica tecnica del Carrel. Può invece essere mantenuta da apparecchi appositi, ed ecco profilarsi la lunga teoria delle cannule del Crile, dell'Elsberg, del Buerger, dell'Ottemberg, dello Sweet, del Bryan e Ruff, dell'Hepburn, del Landon, dello Yaneway, del Morel e del Guijarro, ecc.

Mi è caro notare a questo punto che tutte queste cannule da trasfusione, cui, come vedremo, si rivolgono oggimai quasi tutti i trasfusori, ripetono la loro ideazione prima ed unica da quel semplice apparecchio che un italiano, il Queirolo, fin dal 1895 proponeva ed usava per la anastomosi cavo-portale e di cui già feci cordo trattando dei precursori della sutura vasale.

Nè voglio tralasciare di aggiungere che una delle cannule migliori e più semplici è quella di un italiano americanizzato, il Soresi, un

vero zelatore della trasfusione sanguigna, al cui progresso contribuì largamente con lavori di tecnica e di casistica.

Quanto alla trasfusione con unione vasale mediata, essa può venire eseguita sia interponendo tra il vaso afferente del donor e l'afferente del recipiens tubi metallici o di vetro o di gomma, paraffinati o no (del Brewer, del Williams, del Carrel, del Tuffier, del Morel, del Bernheim, ecc.), sia interponendo un segmento di arteria o di vena eterogenea, prelevato subito prima (Fleig, Göbell), ovvero preparato in precedenza alla Foramitti (Franck e Baehr, Payr). Interessante pur qui rammentare che, per quanto empiricamente, per quanto solo teoricamente, fu Francesco Folli quegli che per il primo propose di usare segmenti di arterie di animali per unire i vasi sanguigni a scopo di trasfusione.

Si è detto che pur secondo la natura dei vasi sanguigni anastomizzati la trasfusione può variare: secondo, cioè, che un'arteria o una vena del donor è unita ad un'arteria o ad una vena del recipiens: comunemente però si ricorre alla trasfusione artero-venosa o vena-venosa, unendo arteria a vena o vena a vena o immediatamente o mediatamente, come si è accennato, e determinando, in ogni caso, il passaggio continuo del sangue dall'uno all'altro individuo.

A proposito di questa continuità di deflusso sanguigno, che caratterizza tutti i metodi fin qui ricordati, è da accennare ch'essa, ottima per molti riguardi, fa sì che sia resa piuttosto ardua la valutazione della quantità del sangue trasfuso o da trasfondere. Non è possibile infatti, con tali metodi, ricorrere a valutazioni dirette volumetriche nè ponderali: è solo possibile, invece, ricavare dati indiretti dal tempo per il quale i vasi furono riuniti (300-600 grammi ogni 30 m' in media da un'arteria radiale di adulto ad una vena), o dal polso del donor e del recipiens, o dalla misura della pressione sanguigna dell'uno e dell'altro, o dal loro comportamento clinico, o dalla numerazione ripetuta degli eritrociti o dell'emoglobina del recipiens, o dalla determinazione ripetuta del rapporto fra la massa di sangue e il contenuto emoglobinico dello stesso recipiens. E' questo ultimo, noto sotto il nome di metodo del Lindemann e Ottenberg, il migliore.

Questa difficoltà viene meno in tutti gli altri metodi nei quali il sangue viene prima raccolto dal donor, e perciò determinato volumetricamente, ed infuso poi nel recipiens, riesumazioni e perfezionamenti

dei metodi che il passato della trasfusione aveva già largamente veduto fiorire.

A questa serie appartengono la siringa del Crotti, quella dell'Unger con rubinetto a 4 vie, l'apparecchio del Curtis e David, del Satterlee, del Kimpton, del Cooley e Vaughan, le ampole in caoutchouc del Mac Grath, ecc.

Tutti questi metodi, con cui si trasfonde sangue puro, e particolarmente quelli di trasfusione indiretta hanno però il possibile inconveniente di determinare coagulazione del sangue, donde o fastidi per riattivare la pervietà degli apparecchi o pericoli per il recipiens.

Fu appunto considerando ciò che l'Agote in Argentina (novembre 1914), il Lewisohn negli Stati Uniti (gennaio 1915) e il Jeanbrau in Francia (luglio 1917), indipendentemente gli uni dagli altri, hanno preconizzato l'uso del sangue citratato : il citrato di potassio, aggiunto al sangue del donor, si combina con i sali di calcio e toglie quindi l'azione catalitica degli ioni Ca, necessari a che l'istozima (o trombocinasi) agisca sul sierozima (o trombogeno) per scinderlo in fibrina, che precipita, e fibrinoglobulina, che rimane disciolta. Si tratta perciò solo di mettere in opera uno qualunque dei metodi per la trasfusione indiretta, prelevando il sangue dal donor così da farlo gorgogliare in una soluzione concentrata di citrato di potassio (25 %) posta al fondo della siringa o dell'ampolla, e infondendolo poi nelle vene del recipiens. Con questa tecnica la trasfusione del sangue è certamente resa molto più semplice e rapida, così da potersi dire alla portata di tutti : concorde è stato in proposito per un certo tempo l'acconsentimento di tutti i chirurghi, così che ad un certo punto pareva che ogni altro metodo di trasfusione dovesse cedere il campo a quello dell'Agote e del Jeanbrau.

Recentemente però si sono imputati al citrato di potassio alcuni disturbi arrecati dalla trasfusione e si è andata delineando una netta corrente per il ritorno alla trasfusione di sangue puro con i metodi di sutura o di anastomosi meccanica vasale. Possiamo anzi dire, in maniera sintetica, e a mò di conclusione sulla indicazione dei vari metodi, che ogni qual volta occorra una trasfusione di sangue e si possenga la tecnica della sutura vasale o una delle cannule tipo Elsberg o Soresi o Morel-Guijarro, ecc. si darà la preferenza ai metodi relativi di riunione vasale immediata, lasciando da parte quelli di

riunione mediata con tubi rigidi o con segmenti vasali preparati o freschi. Naturalmente sia l'anastomosi con sutura, sia quella con apparecchio sarà praticata in genere fra l'arteria radiale del donator ed una vena dell'antibraccio o della gamba o del collo del recipiens (la giugulare esterna risponde perfettamente nei piccoli bambini), oppure tra una vena dell'uno ed una vena dell'altro: non pare che debba aver seguito la pratica dell'Hotz, il quale recide l'arteria omerale del donator e ne unisce il moncone centrale alla vena del recipiens, per poi risuturarla al moncone periferico a trasfusione ultimata.

Quando invece manchino le condizioni suaccennate, quando occorra prontamente rimediare alle deficienze quantitative o qualitative dell'ematosi e soprattutto quando più individui debbano in breve tempo essere assoggettati alla trasfusione (tale il caso della chirurgia di guerra), si potrà ricorrere alla trasfusione con la tecnica dell'Agote e dello Jeanbrau. Sempre poi si userà sangue preso immediatamente prima dal donator, giacchè i tentativi di utilizzare sangue conservato da più giorni, per quanto degni di essere proseguiti sperimentalmente, non ne affidano ancora in modo completo.

Quanto poi all'uso del sangue defibrinato, possiamo veramente dire che si tratta di una pratica la quale ha fatto ormai il suo tempo. Nata dall'errore che la tossicità del sangue di un animale per un animale di specie diversa dipendesse dalla fibrina (Dieffenbach, 1810; Bischoff, 1835), mantenutasi in un'epoca nella quale la tecnica ancora adulescente preferiva i metodi indiretti di trasfusione e temeva quindi la facile coagulazione del sangue (Brown-Séquard, Panum, Landois, ecc.), la pratica di defibrinare il sangue da trasfondere non ha oggi alcun serio fondamento per essere mantenuta e, per quanto anche recentemente il Plehn se ne sia proclamato entusiasta (1914), gli altri cultori della trasfusione l'hanno fatta cadere in discredito. A ciò ha pure concorso la frequenza di disturbi dopo trasfusioni siffatte: disturbi tutt'ora molto oscuri nella loro natura e che, pure essendo forse più allarmanti che gravi, ciò non di meno fanno preferire il sangue totale.

In Italia fino ad ora, in quest'ultimo periodo storico della trasfusione sanguigna, si sono avute poche applicazioni di tale pratica terapeutica: lo Zapelloni nel mio reparto usò l'anastomosi artero-venosa con sutura alla Carrel; il Santoro e il Fasano la cannula dell'Elsberg; il Pieri e il Luccarelli la siringa (la siringa del Luccarelli ricorda quella

dell' Unger — solo presenta una camera periferica con acqua calda per mantenere il sangue alla temperatura di 38° C. —); il Sebastiani e il Puccinelli (in chirurgia di guerra) il metodo del sangue citratato.

Quanto alle indicazioni, a me pare che da parte di alcuni chirurghi si vada ripetendo l' errore che trasse la trasfusione ad un troppo rapido tramonto nel 1875-1885 : parmi cioè che se ne siano fatte e se ne vadano facendo anche applicazioni irrazionali.

E' certamente razionale trasfondere sangue di un individuo sano in un altro che ne ha perduto gran copia (anemie metaemorragiche gravi) e sempre quando i nocivi effetti della perdita non possano venire momentaneamente riparati da rettoelisi, ipodermoclisi, fleboelisi con soluzioni fisiologiche (cloruro di sodio al 0,91 %, liquido del Ringer-Locke o dello Schiassi, ecc.) e consecutivamente annullati dalla ematopoiesi. E' anzi questa la indicazione prima della trasfusione : si sostituisce sangue omogeneo al sangue perduto, si rimedia ad una perdita del liquido tessuto ematico con un innesto di tessuto ematico, destinato veramente ad attecchire, come risulta da esperienze antiche e recenti.

Non è certo di facile soluzione, specie nelle prime ore dopo una grave emorragia, il problema che, naturalmente, a questo punto si affaccia, di precisare gli stati di anemia metaemorragica nei quali la trasfusione è indicata, cioè di riconoscere quando la perdita del sangue è tale da non poter essere riparata spontaneamente. Non completamente sicuri a questo riguardo sono i sintomi clinici tratti dal pallore della cute e delle mucose, dai caratteri del polso e del respiro, dalle condizioni generali del paziente : tuttavia è necessario farne tesoro quando non si disponga di altri dati. Ad ogni modo sarà certo preferibile praticare una trasfusione non assolutamente necessaria anzichè perdere il paziente nelle more per un giudizio più sicuro ; ciò specialmente quanto si abbiano i mezzi per evitare fatti tossici da agglutinazione o da emolisi (donor consanguineo ovvero con sangue riconosciuto atto alla trasfusione), e si possa quindi senz'altro procedere alla trasfusione stessa. Chè se invece fosse necessario perdere un certo tempo per l'esame del sangue del donator secondo la tecnica del Moss, sarebbe utile contemporaneamente determinare quantitativamente le riserve ematiche del paziente, traendo profitto dagli studi recenti del Govaerts e Depage. Questi insegnano che nelle 6-8 ore dopo una emorragia è una valida — per essi anzi assoluta — indicazione alla trasfusione un

tasso eritrocitario inferiore a 4,000,000, almeno nel caso di adulti in condizioni fisiche buone prima del fatto emorragico, e ciò per questo, che nelle prime ore l'organismo non ancora ha diluito il sangue residuo per ripristinarne la massa totale, e quindi massimo valore hanno piccole riduzioni nel numero degli eritrociti.

Invece negli stati anemici da qualche tempo stabilitisi i reperti emocitologici quantitativi hanno il loro usuale valore : sarebbero quindi indicazioni alla trasfusione solo tassi eritrocitari aggirantisi sui 2,000,000 o inferiori a tale cifra. Del resto deve aggiungersi che la trasfusione è di rado indicata nelle anemie metaemorragiche da causa non recente : di solito l'organismo umano, se non cede in primo tempo alla sottrazione sanguigna, vi si adatta poi, ripristinando, come si è detto, prima la massa del plasma e rigenerando poi con rapidità maggiore o minore gli elementi figurati : solo nelle anemie da emorragie iterative o quando si ha il reperto ematologico di una abnorme assenza di rigenerazione ematica la trasfusione sarebbe utile sia a fornire al sangue il normale potere emostatico, sia ad eccitare i quiescenti poteri ematopoietici.

Ed appunto anche negli stati emofili, in cui evidentemente difettano i poteri emostatici, può essere utilissimo rimedio la infusione di sangue; però di sangue puro, cioè non citratato, per considerazioni molto ovvie : è questa una serie di casi nei quali il metodo dell'Agote e dello Jeanbrau logicamente non può venire applicato.

E pur quando l'emoglobina non può fissare l'ossigeno perchè alterata dall'ossido di carbonio o da altri veleni simili sarà di grande aiuto la trasfusione, specialmente se preceduta da un salasso.

Altra indicazione potrà essere data dagli stati di anemia semplice e di clorosi, in quanto è in questi opportuna una stimolazione della ematopoiesi. Indicazione poi tuttora discussa è quella degli stati di vero shock, che sarebbero assolutamente da trattare con la trasfusione per gli autori americani (Crile), mentre per la maggior parte degli europei e specialmente per coloro che si fondano sulla esperienza della guerra recente, tali stati scarso giovamento possono trarre dalla terapia suddetta (Zunz e Govaerts, Tuffier, Jeanbrau, Murard, ecc.).

Nelle anemie perniciose invece, nelle leucemie, negli stati setticemici, nelle affezioni a tipo essenzialmente degenerativo (nefriti) o neoplastico, nelle malattie del sistema nervoso centrale, nelle ustioni, nel diabete

la trasfusione, per quanto tentata, non può dar luogo ad apprezzabili risultati : solo talvolta potrà determinare miglioramenti, ma transitori e unicamente in rapporto alla migliorata ematosi.

Al contrario un campo nel quale a me sembra che la trasfusione non abbia trovato ancora quel consentimento che merita e quell'ampia applicazione che dovrebbe avere è dato dalle malattie infettive sulle quali si può agire con terapia immunizzante : la infusione del sangue di un individuo guarito da una di tali malattie o vaccinato contro tale malattia (Hooker, Heyd, Fry) in un altro i cui poteri anticorpogenetici sono minimi o nulli potrebbe essere più che utile. In tale senso agirono il Cole, il Vinthrof, il Soresi nella pellagra; il Libmann, Mac Cluer e Dunn, l'Ottemberg, il Guillot e il Dehelly nel tifo ebertiano, l'Escluse nel tifo esantematico, il MacLachlan nell'influenza, il Tissier e il Marie nel vaiuolo, il Nicolle nel morbillo, il Lingher nella scarlattina, l'Hooker, l'Heyd, il Fry nelle setticemie stafilo- e strepto-cocciche (questi appunto usando sangue di donori vaccinati con germi isolati dai pazienti).

Sotto un ultimo e diverso aspetto la trasfusione sanguigna merita un altro breve cenno. L'Esmark un tempo, praticando una disarticolazione di coscia, non poté evitare al paziente una grave emorragia : per fortunata combinazione il sangue non andò perduto, ma, raccolto, fu dall'ardito chirurgo, seduta stante, reiniettato nelle vene del legittimo proprietario. A questa pratica egli diede il nome di reautotrasfusione. Però per molti anni tale mezzo di ovviare alle conseguenze di una emorragia grave non venne più usato; cadde anzi in completo oblio, cosicchè in nessuna delle memorie, monografie o trattati sulla trasfusione se ne fa cenno. Fu solo nel 1914 che il Thiess, di fronte a un caso di inondazione peritoneale da aborto extrauterino ebbe l'idea di non gettar via il sangue versato nel cavo addominale; lo raccolse, lo diluì con soluzione fisiologica (tre parti di sangue per due di soluzione) e lo reiniettò alla paziente per le vene della piega del gomito. In un altro simile caso praticò la reinfusione del sangue a traverso una grossa vena omentale. In ambedue le pazienti — l'una e l'altra pressochè senza polso al momento dell'operazione — ebbe successo immediato di vita e successo ulteriore di guarigione pronta e completa, pur dal punto di vista delle condizioni ematiche.

Al Thiess seguì in Germania (1915) il Lichtenstein con otto casi : sette di gravidanza extrauterina ed uno di emoperitoneo da rottura di utero gravido in corrispondenza di una cicatrice da taglio cesareo, trattati tutti con la reinfusione del sangue stravasato e tutti guariti; il Kreuter (1916) con un caso di emoperitoneo da ferita del fegato, in cui la reinfusione endovenosa del sangue diede un risultato ottimo, ma temporaneo, essendosi ripetuta l'emorragia, onde il ferito morì due ore dopo l'operazione; l'Henschen, che, prima da solo (1916) e poi in unione all'Herzfeld e al Klinger (1917), studiò dal lato sperimentale la questione della coagulazione del sangue nelle cavità sierose tenendo di mira la reinfusione del sangue stesso e precisamente ricercando se la permanenza in tali cavità per avventura non determinasse nel sangue alterazioni biochimiche siffatte da renderlo dannoso nella reinfusione; l'Elmendorf (1917), che in un ferito da arma da fuoco con emotorace e anemia acuta consecutiva gravissima aspirò il sangue stravasato nella pleura e glielo iniettò in una vena del braccio, dopo averlo filtrato e diluito con un mezzo volume di soluzione fisiologica (200 di sangue per 100 di soluzione), ottenendone miglioramento notevolissimo; l'Ostwald (1918), che rese noto un caso di inondazione peritoneale da aborto tubarico dal Poller non solo operato di resezione dell'annesso e di toilette peritoneale, ma inoltre reinfuso a traverso la vena safena interna di sinistra con il sangue raccolto nel cavo addominale e filtrato (un litro circa); il Wolf, che fece pubblicare prima dal Ranft (1918) due casi di ferita della milza con abbondantissimo emoperitoneo, salvati con reinfusione del sangue, e pubblicò poi egli stesso (1919) altri due casi dello stesso genere, l'uno con ferita della milza e d'altro con ferita del fegato e dello stomaco, nei quali la reinfusione non bastò a preservarli dalla morte, avvenuta nell'un caso per le conseguenze della emorragia e nell'altro per fatti infettivi; il Landgraf (1919) che propose di raccogliere in tutti gli interventi operativi il sangue, allorché questo fluisce in una certa quantità, e di reinfonderlo per via endovenosa nei relativi pazienti.

L'unico caso che fuori dalla Germania sia stato trattato con tale pratica della reinfusione fa parte della mia casistica ospedaliera (III^o padiglione del Policlinico Umberto 1^o di Roma).

Trattavasi di una donna di 18 anni, che venne portata all'ospedale in condizioni di anemia profondissima per evidente rottura di gravi-

danza extrauterina. I polsi erano a mala pena percettibili; la dispnea era accentuatissima. Fu immediatamente operata dal mio aiuto, prof. Zapelloni, ch'era di guardia: trovò un abbondantissimo emoperitoneo da rottura della tromba di destra, sede di gravidanza al secondo mese. Rescò immediatamente l'annessò destro e raccolse, in parte con il cavo delle mani inguantate e in parte con una capsula sterilizzata di porcellana il sangue stravasato, versandolo in una catinella sterile di ferro smaltato, che intanto aveva fatto paraffinare internamente. Le condizioni della ammalata erano così gravi che ad un tratto, non appena terminata le detersione del peritoneo, il respiro si fermò ed i polsi vennero completamente a mancare; solo il cuore persisteva in una debole pulsazione. Fu affrettata la chiusura delle pareti, mentre gli assistenti si alternavano a praticare la respirazione artificiale, e poi rapidamente filtrato per garza il sangue, raccogliendolo in un'altra bacinella sterile paraffinata, lo si reinfuse alla paziente per la mediana cefalica del gomito destro, quasi come si facesse una delle solite iniezioni endovenose, usando cioè un comune ago da calomelano ed una comune siringa di vetro da venti centimetri cubici, internamente lubrificata con olio di vaselina sterilizzato con l'ebollizione. Si reinfusero così circa 500 centimetri cubi di sangue. In questo mentre l'operata riprese a respirare: presto poi il polso si fece percettibile e poi sufficientemente valido. Il decorso postoperatorio fu dei più normali, tanto che in dodicesima giornata la paziente lasciava l'ospedale in ottime condizioni.

E' questo un tipico esempio della grande utilità che può trarsi dalla reinfusione del sangue stravasato nelle grandi sierose.

Una obbiezione fu opposta a tale pratica: la possibilità che il sangue così raccolto non sia sterile e possa determinare quindi fatti infettivi generali o, per successiva fissazione, locali. Questa obbiezione è, naturalmente, fuori di luogo nei casi di emoperitoneo da rottura sottocutanea della milza o del fegato o di un grosso vaso sanguigno endoaddominale: manca in tali contingenze morbose ogni fonte di inquinamento microbico del sangue che va raccogliendosi.

Ma pur nelle rotture di gravidanze extrauterine — il caso più frequente in cui la reinfusione in discorso fu praticata ed è indicata — l'obbiezione riportata non regge: rispondono validamente ad essa da un canto i numerosi casi del genere già pubblicati, in cui la reinfusione mai diede luogo all'inconveniente sospettato possibile: d'altro canto,

anche se avvenisse che qualche germe con la rottura della tromba uterina si versasse col sangue nel peritoneo, come nelle inondazioni peritoneali che non vengono operate mai segue peritonite, sia pure circoscritta, sia pure subacuta — e ciò per i poteri defensionali propri a tale ambiente —, così non seguirebbero fatti infettivi alla infusione di tale sangue nel circolo, essendo questo, ancor più e ancor meglio che il peritoneo, atto alla difesa antimicrobica, essendo anzi esso l'ambiente in cui più alte e più attive sono le reazioni difensive istogene e umorali.

Alla obbiezione poi, molto teorica, che la permanenza del sangue nel cavo addominale possa impartire al sangue stesso proprietà tossiche o, con parola più generica, proprietà dannose capaci di rivelarsi solo dopo la reinfusione in circolo, hanno risposto esaurientemente in senso negativo le già citate ricerche dell' Henschen, dell' Herzfeld e del Klinger. Ed è quindi giusto augurare che la reinfusione prenda voga sempre maggiore presso i chirurghi d'ogni nazionalità.

Collegata alla reinfusione del sangue è infine una serie di casi clinici moderni in cui la reinfusione fu eseguita per tutt' altro scopo e con diverso tecnicismo.

L'Hare, il Brittinham e il Deincker hanno di recente (1915) voluto modernizzare l'antica pratica del salasso disintossicante operando in questo modo. In individui con nefrite cronica e con azotemia notevole, nei quali il salasso avrebbe dovuto essere abbondante per avere utilità e quindi, mentre avrebbe diminuita la quantità assoluta e relativa delle sostanze tossiche circolanti, avrebbe in pari tempo sottratto un notevole numero di eritrociti attivi e indispensabili, essi hanno aspirato da una vena del braccio 700-800 cm. di sangue, raccogliendoli in soluzione concentrata di citrato di sodio, al solito per impedire fatti di coagulazione. Hanno poi, mediante successive e ripetute centrifugazioni e diluizioni con soluzione fisiologica, lavato questo sangue, così da toglierli ogni traccia di plasma e di citrato: gli eritrociti residuati hanno sospesi in una quantità di soluzione fisiologica equivalente a quella del sangue estratto e infine reiniettati al paziente per via endovenosa. *Plasmaferesi* gli autori hanno chiamato questa pratica; diranno esperienze e prove cliniche successive se essa è destinata a vivere o a cadere presto nel dimenticatoio.

Ugualmente collegati alla reinfusione sono altri moderni mezzi terapeutici, con cui si è riesumata una pratica piuttosto antica.

Ho discorso fino ad ora della vera trasfusione del sangue, cioè della immissione di sangue nel sistema circolatorio. Però fin dal 1873, dopo proposta del Körner, il Kaste aveva praticata in conigli a scopo sperimentale la iniezione nel sottocutaneo di sangue defibrinato. Esso, introdotto sotto la cute dello stesso o di un altro animale, da tale punto veniva presto riassorbito in circolo. Nell' anno successivo il Landerberger aveva applicata all' uomo tale trasfusione sottocutanea e in seguito si erano avuti i casi clinici del Nicaïs, del Camerer, del Voisin (1875), dello Ziemssen (1894), ecc., e le ricerche sperimentali del Malassez, del Poncet, dello Julien in Francia, del Ponza, del Morselli, del Bareggi, ecc. in Italia.

Piccola variante di questa fu la così detta trasfusione intramuscolare (Huber, 1911; Baurescin, 1911; Esch, 1911; John, 1912; Sabrazès e Bonnin, 1913, ecc.); la sede venne mutata soprattutto in vista di diminuire il dolore della infiltrazione dei tessuti da parte del sangue trasfuso.

Variante invece notevole, ideata dal Ponfick nel 1879, fu la trasfusione peritoneale: base ne fu l'idea di ottenere così un più ampio e completo riassorbimento del sangue, di solito defibrinato, che veniva introdotto nell' organismo. Al Ponfick seguirono all' estero l'Obalinski, il Nikolski, il Kackorowski, il Mosler, ecc. Il Bizzozero e il Golgi prima e poi il Foà e il Pellacani, l'Albertoni ed altri in Italia fecero alcune esperienze con questo metodo, e poi il Golgi e il Raggi, il Concato, il Turati, il Dagna, il Mangiagalli, lo Scattini, il Silva, il Longo, il Caselli, il Coronei, l'Albertoni ed altri applicavano all' uomo il metodo con qualche risultato. Ma contemporaneamente gli studi dell' Angerer, dell' Edelberg e di altri ancora insegnavano che esso non era accettabile. Cadde quindi la trasfusione peritoneale per non più risorgere.

Ma pure la trasfusione sottocutanea e intramuscolare ebbero vita assai breve; troppo notevoli erano i disturbi collaterali e i fenomeni non richiesti; troppo grande la loro inferiorità di fronte alla vera trasfusione del sangue. Ed è ovvio quindi che tutti siano tramontati col tramontare della trasfusione.

Oggi, col nuovo rifiorire di studi e di pratiche applicazioni della trasfusione sanguigna, ha fatto seguito il riaffacciarsi di altrettanti sosti-

tutivi, specie sotto l'aspetto di reinfusioni : la reinfusione sottocutanea fu impiegata dallo stesso Thies nel 1914, iniettando sotto la cute della coscia il sangue raccolto dal cavo peritoneale in un caso di inondazione per aborto tubarico; la reinfusione intramuscolare fu dallo Schäfer (1918-1919) e dal Lindemann (1919) usata per ovviare alle gravi conseguenze di emorragie post partum : iniettarono così non solo il sangue fluente dall'utero, ma pur quello espresso dalla placenta, filtrato su garza e diluito con soluzione fisiologica o con liquido del Ringer.

Per ultimo è da riferire che gli stessi Schäfer e Lindemann in alcuni casi analoghi a questi ultimi hanno praticato la instillazione rettale del sangue raccolto.

E' però evidente la scarsa importanza e in qualche caso il pericolo legato a queste ultime reinfusioni; quella rettale può avere soltanto il valore di un clistere nutritivo; quella intramuscolare e sotto-cutanea può davvero essere fonte di fatti infettivi locali, specie quando il sangue da iniettare ripete la stessa origine che aveva nei casi dello Schäfer e del Lindemann.

E' tuttavia da tenere presente la lunga serie di studi che anche recentemente in Francia il Weil ha compiuto circa l'uso del sangue totale o del sangue defibrinato o del solo siero contro gli stati di anemia grave essenziale o emorragipari. Egli preleva il materiale o dallo stesso malato (autoemoterapia) o da consanguinei, e preferibilmente ricorre alla diretta aspirazione di 20 cm. di sangue dalla vena mediana cefalica, raccogliendoli in una grande siringa bollita in soluzione fisiologica : iniettando rapidamente il sangue nel sottocutaneo addominale non deve preoccuparsi del fatto che nella siringa avvenga la coagulazione del sangue raccolto. E la esperienza del John, del Rubin, del Merkens e di altri molti ha ormai controllato e confermato quanto il Weil ha da tempo sostenuto. E' questa — si può dire — l'unica filiazione della trasfusione sanguigna che abbia diritto di esistenza e anzi meriti maggiore diffusione; anche in Italia il Ceconi, il Biffis ed altri ne hanno fatto uso, specialmente contro gli stati anemici.

Surgery of the Heart; Blood-Vessels; Thrombosis and Embolism and Blood Transfusion.

BY

Charles GOODMAN, M. D., F. A. C. S.

Clinical Professor of Surgery,
New-York University and Bellevue Hospital Medical College, New-York City.

In the treatment of injuries of the bloodvessels from projectiles of war, the more conservative surgeons of our armies have preferred ligature to suture as being more expeditious and better adapted to the casualty clearing stations and the hurriedly arranged and rapidly shifting hospitals of the front.

The advanced surgeons in our ranks, however, have performed suture operations when there were no absolute contraindications, such as a high degree of sepsis, extreme laceration of the vessel or exhaustion from hemorrhage. But, by the conservative attitude of the majority of our surgeons, our armies lost, in my belief, the great benefits that might have been derived from the suture methods of Carrel, Tuffier, and their followers. As in the instance of Marshal Foch's work on strategy, we ourselves armed our enemies from the forges of our intellect. I must confess that I personally was directly responsible in the matter, as while in Germany in 1913, I was asked to instruct a class of Professor Stich's pupils in the latest American technique of blood-vessel suture. I feel relieved to note, I may add in parentheses, that Fromme, one of the class, does not seem to have profited much by my teachings, if I may judge from the report of his operations.

The bulk of the German reports was not accessible, to my great regret, but the most complete review of war aneurysms by Salomon,

who collected 642 arteriovenous aneurysms by 196 operators, shows that out of 275 ligatures, 68.7 per cent were cured, with 31.3 per cent gangrene. In the 185 sutures there were 78.3 per cent of recoveries, only 21.7 per cent of gangrene. The mortality was the same for both methods, 9 per cent. Salomon gives the following detailed tables of 460 of these cases :

Treatment.								
		Ligature				Suture		
Location of blood-vessels.	No. of Cases.	Central.	Peripheral.	Central and Peripheral with Extirpation.	Central and Peripheral without Extirpation.	Lateral.	Circular.	Venous graft.
Head	34	2	5	11	4	6	4	2
Neck	52	»	7	14	5	15	8	3
Upper extremity.	171	1	3	86	7	32	35	7
Lower extremity.	203	13	9	94	14	41	26	6
		275				185		

The foremost German advocates of suture were, besides Rehn, from whose hospital Salomon made the report given above, Bier, Enderlen, Küttner, Hotz, Coenen, Hans, Jeger, Pribram, Moschcowitz, Sehrt, Gebele, Lexer, Stich, von Verebely, Vollbrecht and Wieting, Steinthal, and Hans von Haberer, who had only one failure out of 140 cases of suture.

Von Haberer at the beginning of the war leaned towards ligature as the more practical method of treatment in the advanced areas, but afterwards became a convert to suture. He reports over 200 cases.

Graf, Riedel, Seedorff, Zoege v. Manteuffel, Goldhammer, Bornhaupt, Brentano, Hartleib, von Frisch, Rumpel, Gobiet and Riedinger report cases treated by ligation, but the conclusion of Rehn and von Haberer that suture is to be preferred in all vascular injuries seems to have been shared by most of the Central European operators.

Before I went over to the British Expeditionary Forces, I took care to provide myself with a number of gold tubes for the method of arterial intubation suggested by Dr. Théodore Tuffier. I had read M. Tuffier's article in the *Bulletin de l'Académie de médecine de Paris*, of 1915, describing this tube « with extremely thin walls silvered over and dipped in paraffin » which, when passed into an artery, assures the permanence of the circulation for a considerable time. My experience with the tube showed the usual success in cases where more than

one-half of the circumference of the vessel had been severed, where portions of the wall of the vessel had been destroyed; or where local infection or the exhausted condition of the patient did not permit the transplantation by suture of the saphenous vein. The tube possesses the great advantage of bridging the gap due to retraction of the severed ends of the artery, and thus, by its gradual occlusion, of permitting the re-establishment of a greater collateral circulation.

Tuffier has repeatedly broken a lance for vascular suture and transplantation as not only the ideal but the more practical method. He lays particular stress on the injunction to resort to lateral suture in all the cases in which the form of the lesion permits it. Piollet, Marquis, Pauchet, Grégoire, Toupet, Gaudier, Patel, Lannois Soubbotitsch and others have reported successful cases of suture while Mauclair's reports indicate that he performed suture whenever possible. De Tarnowsky of the Service de Santé advocates suture as the ideal operation and considers that its indications have been greatly extended.

Professor Sencert in his work on « Wounds of Blood-vessels » concludes that ligation of the vessel is « the method *par excellence* for vascular wounds, and that indications for suture are exceptional ». He is followed by Alamartine, Duval, Soubeyran, Quénu, Bousquet, Arnaud, Barthélemy, Dupont, Dambrin, Venot, Charbonnel, Chevassu, de Vaucresson, Péraire, Laurent, Buguet, Villandre, Garrigues, Coudray, Blanc, Fredet, Roulland, Autefage, Derache and Voncken. Many operators are convinced that ligation of the satellite vein should be done after the ligation of the artery involved.

The British Surgeons, led by Sir George Henry Makins, are in favor of ligation, and contrast the simplicity of ligation with the many difficulties of suture. Bishop, Cowell, Heath, Pybus, Ball, Grange, Mac Ewen, Pearson, Swan, Symonds, Whiteford, Bland-Sutton, Whale, White, Brown, Tubby and Bannister, Nicoll, Ballance, Davidson and Scott and Mac Lachlan report ligation cases. Pearson performed Matas' operation several times, and suture successes are reported by Marnoch, Morrison, Wright and Preston.

When I was at the British front for a month in 1917, the surgeons there then believed that ligation of the vessels of the lower extremities — the femoral, popliteal and even the posterior tibial, — were invariably followed by gangrene. The injury to anyone of these arteries was therefore considered sufficient to justify an immediate amputation of the extremity to avert the danger of rapidly spreading gas infection and impending death. During my stay with the British Expeditionary

Forces, it was my good fortune to have five consecutive instances of suture of the vessels of the extremities which enabled me to refute the deductions made by the other surgeons present.

In the group of five cases here presented, wounds of the vessels repaired by suture showed an early and satisfactory restoration of patency, and gangrene from an insufficient blood supply was thus warded off.

CASE 1. — Mc K, G., private, age 28; November 10, 1917. Suture of the popliteal artery and vein. Examination showed a through-and-through shell wound of the left popliteal space. The hamstring muscles were badly lacerated. The clots were wiped from the wound and sharp bleeding followed. The popliteal vessels were exposed and the artery and vein were found lacerated. The bleeding was controlled by a Jeger clamp and a longitudinal opening measuring 5 millimeters in each vessel was closed with a continuous silk suture. A flap of muscle was fastened over the line of suture for greater protection. After excising all the lacerated muscle, the edges of the upper two-thirds of the wound were approximated with silkworm-gut sutures and a Carrel-Dakin dressing applied.

A tract of a shell wound on the right forearm was excised. On November 12, 1917, 48 hours after operation, the foot was found warm, the dorsalis pedis artery was perceptible, the pulsation being normal. The upper angle of the wound showed evidences of retention and the sutures were removed. On November 14, the Carrel tubes were discontinued, the wound was « bipped » and dressed with paraffined gauze.

November 18, 1917, the wounds of the leg and the arm were clean. The pulse and temperature was normal; the dorsalis pedis and posterior tibial arteries were pulsating vigorously.

The post-operative temperature during the first week varied from normal to 101° F., and the pulse from 88 to 112. November 19, 1917, the patient was transferred to the Base Hospital.

CASE 2. — L. E. L., private, age 23; November 13, 1917. Suture of the popliteal vein. On examination, a shell wound was found on the right hip, and another on the right leg. The popliteal vein was partially severed. A longitudinal rent 12 millimeters long in the vein was sutured and a foreign body was removed from the soft parts. « Bip » was applied to the wound with a light packing of paraffined gauze.

A tract in the buttock was excised, the foreign body removed, and « Bip » and paraffined gauze dressings were applied.

November 18, 1917, the wounds were found clean and the patient was removed to the Base Hospital; November 23, the patient wrote that he was doing well.

CASE 3. — Mc L., A. G., private, age 26; November 17, 1917. Suture of the femoral vein. On examination a shell wound was found in the right thigh in the region of Scarpa's triangle. The internal saphenous vein was found severed. Profuse bleeding from the depth of the wound was found to be due to injury of the femo-

ral vein. A rent 20 millimeters long in the femoral vein was sutured. The Esmarch's bandage was then removed and bleeding was found to proceed from a tributary with three distinct perforations. Ligature of this tributary checked the bleeding. The contaminated tract was excised and Carrel-Dakin tubes and dressings were applied.

November 22, 1917, the wounds were found clean; no oedema, temperature and pulse normal. The patient was transferred to the Base Hospital.

This patient wrote to me on December 14 that he was able to get out of bed. On December 19 he was able to walk about 3 miles from the Hospital to the village.

CASE 4. — F. W., private, age 31; November 20, 1917. Suture of the femoral vein. Shell wound of right and left thigh and buttocks. The perineum, scrotum and both testicles were lacerated and the left testicle was completely destroyed. Profound shock. Hypodermoclysis with glucose and sodium bicarbonate was administered. Suture of the two large rents in the right femoral vein controlled the bleeding completely. Much damaged muscle was excised, the crushed left testicle was removed, the right testicle was repaired by suture and replaced in the scrotum. The wounds of the buttocks and left thigh were cleansed and the lacerated muscles excised. Carrel-Dakin dressings were applied, and hypodermoclysis and proctoclysis administered at regular intervals.

November 21, 1917, the condition of the patient was much improved.

November 22, 1917, pulse 96; temperature 100° F. The patient was transferred to the Base Hospital.

Report from Base Hospital: General condition very anemic and septic. November 30, there was hemorrhage from the right femoral artery. The artery and vein were ligated below the profunda; this was followed by transfusion of blood. December 4, there was gangrene of the foot which required amputation of the lower third of the leg.

CASE 5. — P. T., private, age 21; November 25, 1917. Suture of the popliteal artery. Through-and-through shell wound of the left thigh. A large oval opening (1 1/4 cm. long) was found in the popliteal artery just below Hunter's canal. The artery was sutured and the calibre of the lumen was reduced to one-half its normal size. The tract of shell wound was excised, a branch of the femoral vein was ligated, and all the damaged muscles were excised. A flap of the fascia lata was removed and fastened over the line of suture in order to protect the latter from erosion by the Carrel-Dakin tubes used in the dressing.

November 26, 1917. The highest post-operative temperature was 99.4° F, pulse 76. The circulation in the limb was very satisfactory. The patient was transferred to the Base Hospital.

December 12, 1917. The patient wrote that he was getting on well, that he had no pain, and that the Carrel-Dakin tubes had been discontinued.

In support of suture, Professor Mario Donati states that as two-thirds of his cases of popliteal vessel ligatures resulted in gangrene, end-to-end suture as well as lateral suture are incomparably better, because

even if the vessel's lumen is gradually closed up by thrombosis, the process is so slow that an effective collateral circulation has been re-established. Donati also used Tuffier's tubes with success. Chiasserini concludes that suture is preferable, given a certain experience in vascular surgery in the operator and asepsis for the operation. Negroni believes in suture, but does not think transplants are practicable in war surgery.

Bastanielli performed sutures in an interesting series of cases, but the ranks of ligature adherents include Della Torre, Ferrarini, Perassi, Stretti, Campora, Mantelli, Marinacci, Caucci, Gilberti and Matera.

Among the Americans, Carrel, Bernheim and Dorrance are suture advocates and performed a number of operations which have not yet been reported owing to the pressure of their other scientific work. Ashhurst has also reported several successful cases of suture (4).

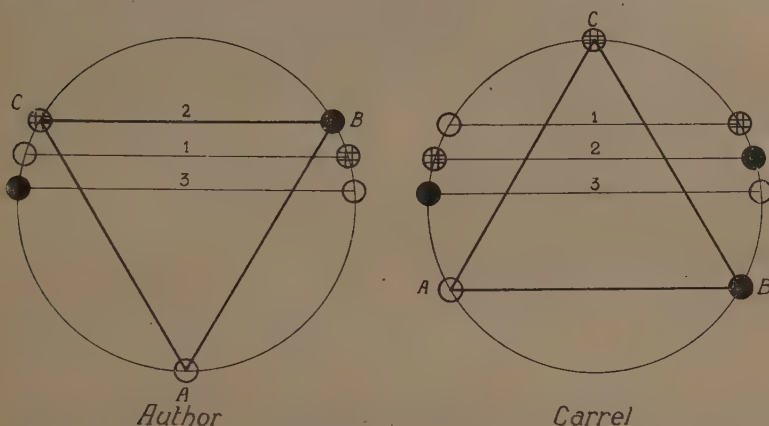
The mention of *mon cher maître*, Alexis Carrel recalls the technique of end-to-end suture. He introduced primarily three stay-sutures after having freed the severed ends of the vessel from its adventitia. Bier has attempted to modify this technique by the employment of two mattress stay-sutures introduced into the opposite sides of the walls of the vessel. The eversion of the vessel wall by such procedure has the disadvantage of impeding its histological reconstruction. A slight modification of the Carrel technique which I reported in 1914, on the other hand, permits the circular suture to be completed with a minimum amount of twisting of the vessel.

The third side of the triangle with Carrel's method is made accessible for suture only by twisting the vessels for a distance of 180 degrees. By introducing the first retaining stitch on the posterior side so that the triangle formed by the three retaining stitches will have its apex downward, it was found that the vessels were twisted only for an arc of a quarter of a circle, or 90 degrees. The importance of this feature of the technic is particularly emphasized in an attempt to anastomose the shorter vessels.

By the approximation of the severed ends of the vessels by the simple overhand continuous circular suture, the histological reconstruction of the vessel wall can be established so perfectly as to allow the muscle cells to grow into the almost invisible cicatrix. (See Illustration no. 1.)

(4) Owing to the delay of Congress in making the appropriation for the compilation of the statistics of the American Expeditionary Forces much work of interest was not available which might have been embodied in this report.

When a vessel is completely severed, the severed ends will retract for several centimeters. I have observed that if at least three points in the peripheries of the severed ends can be approximated by stay sutures, the vessel becomes relaxed and this tendency to retract is immediately overcome. The danger of the sutures cutting out is considerably lessened.



A, first retaining and traction suture, also starting point of circular suture; B, second retaining and traction suture; C, third retaining and traction suture. Lines 1, 2 and 3 (left figure) indicate the relative position of the corresponding sides of the triangle during the suture by Carrel's method. Lines 2, 1 and 3 (right figure) indicate the relative position of the corresponding sides of the triangle during the suture by author's modification.

The frequency of the wounds of the vascular system was far greater in this war than in any previous one. This may be accounted for by the fact that missiles of high velocity which were so extensively used in this war did not permit the recoil of the blood vessels. In previous wars, the comparative scarcity of blood vessel injuries was accounted for by this peculiar physiological phenomenon. Furthermore, the use of shrapnel, hand grenades and other high explosives caused much destruction of the blood-vessels as the jagged missiles tore the vessels.

Leriche observed that a vessel hit by a blunt missile may pass into a chronic state of tonic contraction with complete obliteration of the pulse, which may be permanent or last for some time. Leriche has practiced perisymphactomy for this condition (*stupeur artérielle*) with most gratifying results.

Burroughs has shown that paresthesia of the glove and stocking type may be entirely due to a vascular lesion without concomitant injuries to the nerves.

Babinski and Heitz made similar observations, and Desplats and Bouquet found that sensory disturbances were more frequent in the upper limbs than in the lower, although less in degree. The limb is atrophied but oedematous towards the periphery. The nerves have lost their direct excitability, but have not lost their conductivity.

In my opinion the dangers of secondary hemorrhage following suture have been exaggerated. Another erroneous idea is that heavy sutures are necessary. I have used a suture of raw silk of a tensile strength of no more than two ounces in the suture of the femoral vessel in the human being as well as the aorta in dogs, and have not yet seen a single instance of hemorrhage due to the giving away of the suture.

The presence of a mild infection in the operative field should not deter the surgeon from suture of the vessel provided there is drainage of the overlying wound. Paraffined or vaselined gauze or rubber tissue lend themselves best to this purpose. Tuffier agrees with me on this point.

The Carrel-Dakin solution may be used as a dressing in the presence of infection without fear of dissolving the silk sutures. The silk sutures are covered with remarkable rapidity rendering them proof against the solvent properties of the solution.

That arteries may be plastically reconstructed has been proved experimentally and clinically even before the proof accumulated in the literature of war surgery from 1915 to 1920.

In my own experience at Base Hospital No. 3 of the American Expeditionary Forces, I operated upon an arterio-venous aneurysm of the femoral vessels in the upper portion of Scarpa's triangle. A shell wound was found to have passed through the femoral artery and carried with it a portion of the anterior wall of the profunda at its point of junction with the femoral. The profunda was ligated and the posterior wall of the stump of the artery was used to cover the defect in the femoral as is shown in the illustration. A large rent in the femoral vein was closed by a lateral suture. The patient developed sepsis from an osteomyelitis due to a tangential fracture of the under surface of the pubic bone which had not been revealed by the X-Ray examination.

The specimen removed showed patency of the sutured artery without any evidence of thrombosis. (See Illustration No. 2.)

As Carrel, Morestin, Villard and others discussed the subject of transplantation at the last session of the Congress, I shall only touch briefly upon this aspect of blood-vessel surgery.

In regard to the question of transplantation of segments of vein,

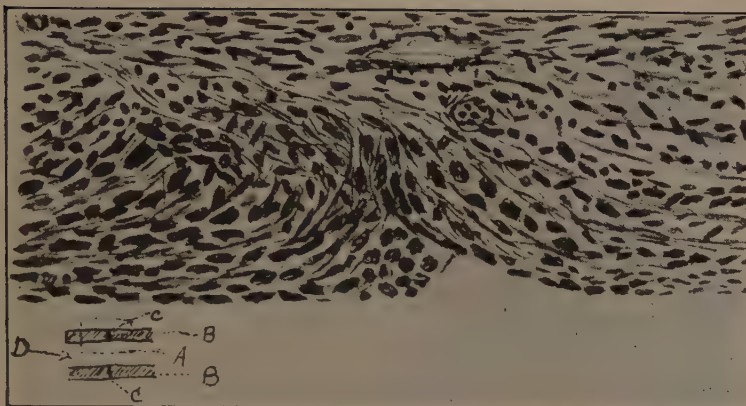


ILLUSTRATION No 1. — Drawing. End-to-end suture of carotids.

Operation January 20, 1946. Specimen removed February 9, 1946. Cicatricial tissue firmly unites one vessel end to that of the other. One extremity is slightly everted and the other is implanted upon it. The recess is so obliterated by connective tissue that the intimal lining is completely regenerated. The suture line is hardly discernible on account of the merging of the cicatrix with the sutured ends. Smooth muscle cells as demonstrated in a Van Gieson stain grow into the cicatrix.

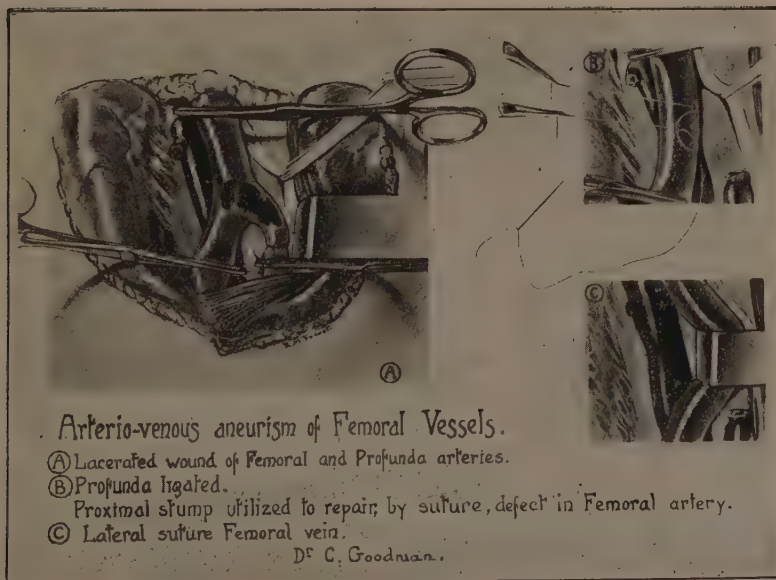


ILLUSTRATION No 2.

there is ample laboratory and clinical evidence that such transplants become dilated but remain dilated for a time only. They become hypertrophied, and eventually are able to withstand increased blood pressure and to perform the functions of an artery. The operation is not adapted to surgery at the front, but it is of immense practical value at Base Hospitals in restoring the circulation of an extremity, as we see from the results of 47 cases published by Warthmüller in 1917, in which there were forty successes.

Neuhof and Herrick have shown the value of connective tissue transplants in the repair of the vessels. Like many other surgical methods, a preliminary laboratory experience will obviously prepare the surgeon for a rapid and successful suture operation.

TRANSFUSION.

It is pleasant to remember that the first transfusion practised upon man was made by Jean-Baptiste Denys, the Court Physician of Louis XIV.

From 1667 we must proceed to 1906 before another Frenchman, in whom we Americans feel we have a half-share, *mon cher maître* Carrel, revived interest in transfusion by his remarkable blood-vessel work. This operation of direct transfusion by means of vessel suture was so brilliant in technique that few could venture to imitate it, so that Crile's simplification with the cannula was a boon to the profession at large.

Buerger, Elsberg, Levin and Soresi tested the cannula with varying results. Brewer suggested the paraffined glass cannula. Frank, Bernheim and Lespinasse did good work, while Lindemann obtained remarkable results with his syringe.

Lindemann required three assistants, however, which suggested to Unger the device of the three-way stopcock requiring only one assistant.

Curtis and David, Vincent, Kimpton and Hooker and Satterlee further modified the indirect method by the use of communicating tubes and ampoules of greater calibre and capacity, which did away with the necessity of attaching the donor to the recipient. These ampoules were lined with a paraffin coating in order to avoid coagulation. The drawback of this method was the tediousness of coating these tubes with paraffin and the necessity of having several ampoules at hand on account of breakage.

Experiments were made by Agote of Argentine, Weil, Lewisohn and Houston to see if anti coagulants added to the blood would delay coagulation sufficiently to permit of its transfer without impairing its chemical and biological properties.

Sodium citrate was found better adapted than hirudin on account of its non-toxicity in quantities sufficient to render the blood non-coagulable until the transfusion was completed. It was also proved that sodium citrate does not injure the blood corpuscles.

These investigations made the technique of transfusion so simple that the possibilities of its universal application became at once apparent.

Moss in 1911 had done away with the lengthy tests to determine the compatibility between the blood of the recipient and that of the donor. He found that all individuals fall into four groups as regards the hemolytic and agglutinative qualities of their blood.

GROUP I (10 per cent) : Sera agglutinate no corpuscles. Corpuscles agglutinated by sera of Groups II, III and IV.

GROUP II (40 per cent) : Sera agglutinate corpuscles of Groups I and III. Corpuscles agglutinated by sera of Groups III and IV.

GROUP III (7 per cent) : Sera agglutinate corpuscles of Groups I and II. Corpuscles agglutinated by sera of Groups II and IV.

GROUP IV (43 per cent) : Sera agglutinate corpuscles of Groups I, II and III. Corpuscles agglutinated by no serum.

The following table shows the relation of the four groups with respect to agglutination :

		Serum.			
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
I	(10 per cent)	0	+	+	+
II	(40 per cent)	0	0	+	+
III	(7 per cent)	0	+	0	+
IV	(43 per cent)	0	0	0	0

The red cells of Group IV are agglutinated by no group. Therefore, in war work, it is best to employ only Group IV donors, in which case the patient's blood does not need to be tested.

Moss demonstrated that the absence of agglutination precludes the possibility of hemolysis and evolved a simple, rapid and sufficiently accurate method for practical purposes.

Vincent practically dispensed with laboratory equipment in his macroscopic test for agglutination. His technique is as follows: A drop of Group II serum is placed at one end of a clean microscopic slide and a drop of Group III at the other end. A small drop of blood from the person to be tested is mixed with a match stick with each drop of serum. The end of the match is broken off between the drops in order to avoid mixing the sera. The slide should be often tipped from side to side during the test. A positive test shows definite clumping within a few minutes which can be discovered with the naked eye. A negative test remains as a smooth film.

Robertson suggests that if Group II and Group III sera are not to be had, the patient's serum may be tested directly against the cells of the prospective donor or donors. A small amount of blood is collected from the patient, one cc. from the ear or the finger, and allowed to clot. Usually, at the end of 15 or 20 minutes, sufficient serum will have collected for the test, which is performed like that of Vincent. An absence of agglutination indicates compatibility.

During the war, donors were chosen from patients either convalescent or with slight wounds and who had no history of either syphilis, malaria, or trench fever. Hemorrhage is, of course, the chief indication for transfusion and the latter is absolutely necessary when the blood count falls to 1,000,000 red blood cells and 20 per cent hemoglobin. De Page found that when the red cells decrease below 4,500,000 in 3 hours, 4,000,000 in 8 hours, or 3,500,000 in the first 12 hours, only transfusion can save the patient's life. Govaerts agrees with De Page.

Reactions.

Hunt reports that in a series of 726 transfusions by the sodium citrate method performed on 301 patients of the Mayo clinic, there occurred in 18.7 per cent a frank reaction, characterized by chill and fever, nausea and vomiting, urticaria and severe headaches. The percentage of reactions in the pernicious anaemia cases was 23.3 per cent as compared with 14.8 per cent in other conditions. There were seven cases in which a donor from a wrong group was used; in two of these cases the patients died, but all the others recovered. Bernheim reported 800 cases with hemolysis in 15 cases, with four deaths. Pemberton insists on the fact that the injection of incompatible blood in large quantities (500 ccm.) is almost invariably fatal.

With the objections to modifications of blood with sodium citrate eliminated, owing to the simplification of technique, and with the absence of increased risk, the transfusion of citrated blood has become the method of choice.

Technique.

An aspirating needle thrust into one of the superficial veins of the donor suffices for the collection of the blood into a bottle containing several cc. of 2.5 per cent of sodium citrate. The blood having been collected, an aspirating needle is then thrust into one of the superficial veins of the recipient. When this is impossible, on account of collapse of the veins, a cannula introduced under local anesthesia through a small incision exposing the vein will overcome the difficulty.

Helmholtz has found that in infants the blood may be given through a needle thrust into the superior longitudinal sinus by way of the anterior fontanelle.

Among the British surgeons, Archibald, Wallace and Bruce Robertson used transfusion in a considerable number of cases. Giraud and Hedon performed interesting experiments which stimulated Jeanbrau to use in May, 1917, a solution of sodium citrate within a modified Kimpton-Brown tube with a capacity of 500 cc.

The experimental work of Peyton Rous and Turner at the Rockefeller Institute in the early years of the war has shown that blood cells could be preserved for some time in a solution of dextrose and sodium citrate.

Robertson's method of preserved blood cells enabled the war surgeon to hold in reserve for four weeks a supply of red blood cells for the time of great need. The method requires experienced laboratory workers, and it has the same effect as that produced by the transfusion of whole blood.

In 1913, Hogan proposed the use of colloidal gelatin solution in shock, but it proved useless for medical service abroad. Bayliss of the British Army and Cannon of the American Forces, advocated gum acacia as a substitute, and in order to meet the incidence of acidosis due to shock, 3 per cent sodium bicarbonate was added to the solution.

Many accidents after transfusion with this agent caused our army to almost abandon it.

Ashby in a series of agglutination tests undertaken to discover the

reason for the benefits following citrate transfusion, found that transfused red cells remained alive for about 30 days in the recipient's blood.

We may therefore conclude with him that the sodium citrate transfusion not only increases the blood bulk and stimulates the hemato-poietic organs, but also actually increases the number of red blood cells for the space of a month.

The Committee on Transfusion of the United States Army Medical Corps of which Lieut. Col. Burton J. Lee was Chairman adopted the sodium citrate method for the front hospitals as the simplest one that gives absolute satisfaction. A so-called « shock team », consisting of an officer of the medical corps, his assistant, a nurse and two enlisted men of the Medical Corps, was sent to the respective advanced operating centres. This team performed all the transfusions of blood or its substitutes upon the wounded as they came in. A member of the staff in all hospitals was assigned to the preparation work of transfusion. His duties were: (1) To provide continually an adequate number of donors who had been properly grouped. (2) To group all donors and recipients. (3) To be available for consultation with any of the hospital staff concerning transfusion. (4) To perform or direct personally all transfusions at the hospital. (5) To supervise all transfusion records in order to add information on the subject with clinical and laboratory data. (6) To instruct other men assigned to transfusion work.

In conclusion, there are two points which I should like to particularly emphasize. The first point is the practical specificity of blood transfusion in the treatment of hemophilic conditions of the newborn. These infants are usually brought to the hospital in a condition of extremis one or two days after birth by a member of the family. The procedure which is usually followed is to dispatch a member of the house staff to the home of the mother and to withdraw about 100 cubic centimeters of her blood in a sterile container with sufficient citrate of soda to make a 0.25 per cent solution. This citrated blood is promptly introduced into one of the veins of the infant or into the superior longitudinal sinus via of the anterior fontanelle. This method has proved a cure in the majority of instances.

Cherry and Langrock have shown conclusively that the mother's blood is compatible with that of the infant's for the purpose of transfusion during the first six weeks of life. This dispenses with the delay incident to blood grouping.

The second point which I desire to emphasize is the use of the professional donor. Since the scope of the clinical application of blood

transfusion, has become widened we we have found the so-called professional donor almost indispensable. These donors will, for a certain fee, permit the withdrawal of a specified quantity of their blood. They are carefully examined for evidences of contagion and their blood classified according to the groups to which they belong. The addresses of several of these donors and their grouping are posted in the laboratory of the hospital so that in the event of an emergency calling for a transfusion, one of these donors belonging to the proper group is sent for and the transfusion performed without delay.

SURGERY OF THE HEART.

Heart surgery began with Farina's first case of cardiorrhaphy in 1896, though Bloch, in his study of cardiac wounds in the lower animals was the first to suggest the operation for the human being. Villar, Guibal, Loison and Guinard reported cases, and Salomoni in December, 1906, had collected 160 operations on the heart with 62 recoveries.

Wounds of the heart were sutured in 134 cases, with 49 recoveries; foreign bodies were removed in 5 cases with five recoveries. In 128 cases compiled by Lenormand in 1906, the mortality was 36.7 per cent. Vaughn in 1909 found a mortality of 65 per cent in 150 cases. He reported 14 American cases, with 6 recoveries.

Several years before the war, I had in my hospital service a case of stab wound of the heart in a man of 46. An hour after the injury had been inflicted I operated, exposing the heart by an intercostal incision, and entered the pericardium through the pleura. The hemorrhage was controlled, but the patient died a week afterwards from sepsis incident to a suppurating pleuritis which I attribute to the drainage of the pleural cavity.

Vaughn had also concluded that the evidence is against drainage of the pericardium and pleura. While intratracheal and intrapharyngeal methods of anesthesia have materially diminished the dangers of pneumothorax, the opening of the pleura remains an extremely serious operation. My failure in the case just mentioned leads me to search for a

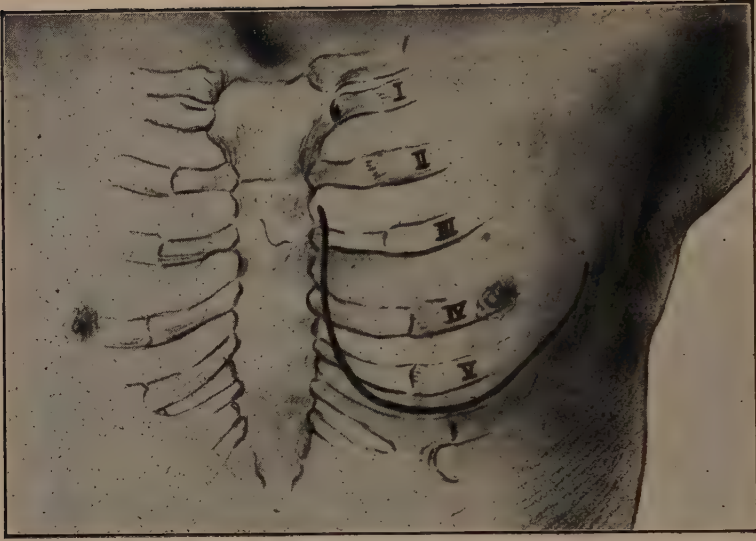


ILLUSTRATION No. 3.

Outline of incision of thoracic wall for exposure of the pericardium.

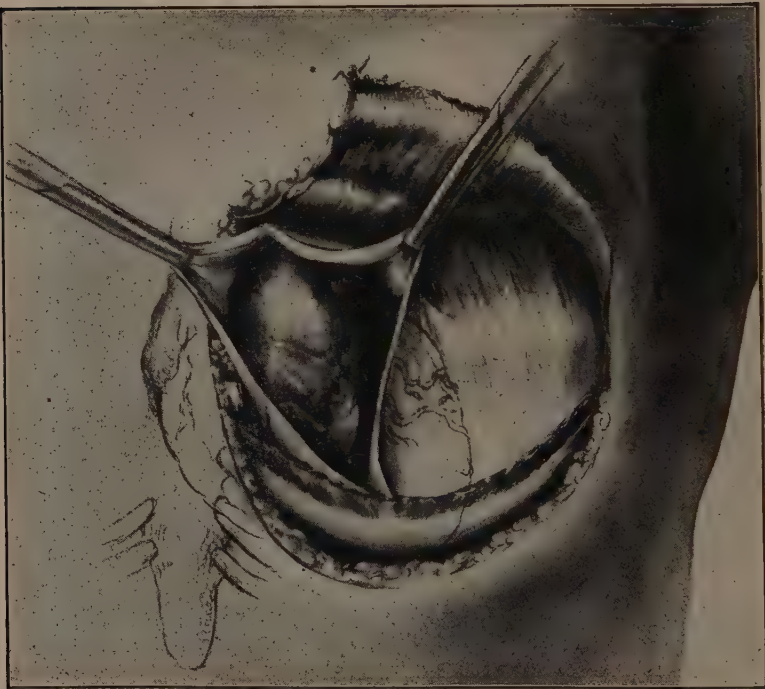


ILLUSTRATION No. 4.

Triangular flap of thoracic wall raised. The pericardium incised longitudinally affording free access to the heart. The parietal pleura separated by blunt dissection from the anterior wall, remains unopened.

method of exposure of the heart which will eliminate this factor of danger. I have evolved the following operation on the cadaver, and believe it to be a perfectly practical procedure.

An intercostal incision is made in the 3rd, 4th or 5th interspace, down to the pleura; the pleura can usually be separated, bluntly, with the fingers from the anterior wall. McBurney's division of one, two or three cartilages close to the sternal margin after ligation of the internal mammary artery exposes the pericardium. The pericardial sac is then lifted and incised between mousetooth forceps for any desired extent without encroaching upon the pleural cavity. (See Illustrations No. 3 and No. 4.)

This exposure gives a ready access to all parts of the heart without incurring the dangers of a pneumothorax or pleuritis. It also permits a practically bloodless division or resection of the sternum with any degree of exposure of the mediastinum.

In Vaughn's collection of 150 cases, 16 gunshot wounds were operated upon with a mortality of 56 per cent, or 10 per cent lower than other kinds of wounds treated by cardiorrhaphy.

Rehn collected 15 cases with 6 recoveries (40 per cent).

War surgery has remarkably increased the evidence of the toleration of bullets and other foreign bodies by the heart, a fact commented upon by Fischer, Loison, Salomoni, Elten, Morestin, Schloffer and Kharkoff.

Eccles writes of a patient who walked a mile and a half to the Hospital at Ypres after he was wounded by a bullet in his right ventricle which he tolerated perfectly for five months afterwards. Delorme and Delbet observed that in the initial clinical pictures of such cases the patient appears dazed and syncopal and complains of retro-sternal constriction and dyspnoea on the slightest exertion. Mental anxiety, arrhythmia and irregular amplitude of the cardiac pulsation are also present. In the later stages, the missile may be almost perfectly tolerated.

Escarde and Brocq in their 14 cases from French literature have shown that in 5 the tolerance was nearly perfect. The dyspnoea and precordial pain, though severe at first, gradually subsided in most cases. Delbet records the removal from the right ventricle of a cube-shaped irregular piece of steel about $1\frac{1}{2}$ cm. in periphery. Delorme in his compilation of 17 cases, notes that in 10 cases, the projectiles were lodged in the right ventricle, three in the right auricle, two in the left ventricle and one in the left auricle. There were 10 recoveries and 7 deaths.

Le Fort removed 11 foreign bodies from the heart in nine operations

— in two cases from the cavities. Only one patient died — all the others were cured.

Among the surgical curiosities of the war is the migration of bullets or shell fragments from the heart to the great vessels or *vice versa*.

Grand Gérard reports a case in which the bullet traveled as demonstrated by the screen from the level of the right auricle to Scarpa's triangle. Two days later it was located in the hypogastric vein and fixed by ligating the vein. Gregory's patient was wounded on January 9th and the bullet was located by the X-ray as it moved upward and inward in the thorax with respiration. On January 18, a diagnosis of haemothorax was made and aspiration performed. Two days later the X-ray located the bullet in the abdomen one inch to the right and one inch below the umbilicus. On January 26, symptoms of appendicitis set in. The bullet was lodged behind the peritoneum on the inner side of the ureter and presumably in the internal iliac vein. The patient died of peritonitis. In Lyle's case, the foreign body in the right ventricle of the patient was only discovered at the autopsy.

THROMBOSIS AND EMBOLISM.

The secret of suturing blood-vessels and retaining the normal continuity of the lumen is to render the operative field as free as possible from thrombokinas. If the suture is contaminated with ferment, thrombosis will be produced. (See Illustration No 5.)

After Virchow noted that thrombi show greater richness in white blood corpuscles and in granular material than the postmortem clot, Montegazza in 1869 stated that a white thrombus at its inception consists of white blood-corpuscles, which after a short time break up into a mass of granules identical with fibrin in their reactions. Osler reported the observation of human thrombi composed almost entirely of blood platelets, and Hayem found that the thrombi formed in wounds of arteries are made up of blood platelets.

Welch described in 1887 the mode of formation of thrombi as follows: Given suitable conditions, such as alteration of the vessel wall, slowing and irregularity of the circulation, the first constituents of the thrombus to accumulate are the blood platelets. In the course of time leucocytes

are present in such a quantity that they must be considered an essential constituent of the completed thrombus. With the increasing accumulation of leucocytes, the conditions for the coagulation of fibrin appear and fibrillated fibrin is deposited. The final result is a plug composed of platelets, leucocytes, fibrin and red blood corpuscles.

Welch continues : « As regards the relation between changes in the walls of the vessels and thrombosis, it is possible to produce experimentally severe injury of the internal coats of blood-vessels without any resulting thrombosis. Slowing of the circulation and irregularities of the circulation produced by abnormalities in the lumen of the blood-vessels are factors no less important in the production of thrombi than alterations in the blood-vessel walls. »

Aschoff believes that thrombi are essentially produced by some mechanical obstruction or slowing of the blood stream, and that the bacteria which are found in them are brought to the thrombus after it is well formed.

Mac Callum holds that many thrombi arise because an injured or dead surface is exposed to the coagulable circulating blood, as in the sclerotic patches of the aorta, the infected lateral sinus in otitis media, the uterine veins in puerperal sepsis, or the portal branches leading away from an appendicular abscess. Or bacteria may lodge on the endothelium of a valve in a vein where the current is vastly slower, and there, by injuring the endothelium, make possible the first step in the formation of a thrombus.

Injury to the endothelium seems to be of a prime significance to Mac Callum, and Keen agrees with him in the main.

Angus Mac Lean in 1914, deprecated this stress on endothelial damage as a cause of thrombosis and advanced the theory that the main contributory causes are a low-grade infection (not of sufficient virulence to be noted clinically), and slowing of the blood stream. These factors are found in the greatest percentage of cases that are followed by thrombosis. Mac Lean drew his conclusions from a large clinical experience of 1310 laparatomies and from Schenck's reports of 3252 myomectomies.

For some time many of the Allied surgeons were of the opinion that the hypochlorite solution was responsible for the erosion of the vessel in the frequent secondary hemorrhages seen in this war. But this supposition was refuted by the evidence that the hemorrhages appeared at a point some distance from the wound area treated by hypochlorite. I am

convinced that these hemorrhages are due to a bacterial invasion of a thrombus occluding a lateral injury in the vessel wall, which is followed by a necrosis of the vessel from contact with the infected thrombus at some distance from the original wound. The streptococcus haemolyticus infection is followed by sequestration of the necrotic vessel wall. As the sequestrum is formed, it blows out and is accompanied by profuse hemorrhage.

In view of the uncertainty prevailing as to the process of thrombosis, Matthews' inquiry into the function of the endothelium of blood-vessels arouses lively interest. Matthews in his « Physiological Chemistry » advances the theory that the function of the endothelium is probably not passive since it certainly plays a part in the coagulation of the blood. « It must be constantly interacting with the blood, changing its composition, possibly affecting its viscosity, controlling the secretion of lymph and possibly constituting hormones of importance to the body. Does it take fibrinogen out of the blood and put it in? If it controls the viscosity, as its relation to clotting implies, how does it do it? Is it by shedding fibrin ferment? By secreting enzymes specifically suited to the blood proteins? ». Matthew concludes that all these questions must be answered before we can solve the riddle of thrombosis.

From this rapid review, it may be seen that the theory of thrombosis is still unsolved. As long as conjectures rule as to the factors on which thrombosis depends, modes of treatment must remain tentative.

But when a thrombus has formed, steps can be taken to avoid its most dangerous complication — embolism. Mac Lean advises that the limb should be raised to encourage the venous circulation, and kept warm, wrapped in cotton and surrounded by hot water bags. Absolute rest must be maintained for from 3 to 4 weeks until the clot has become thoroughly organized. If the patient escapes the embolism, Mac Lean points to the gloomy late histories of Schenck in which 65 per cent of the patients never fully recovered.

In my early experimental work upon animals, I had noted several times that injuries to the intimal lining produced by the careless application of the compression clamps was not followed by thrombosis. The breach in the intima was soon found to be covered over with smooth endothelial lining.

Though injury of a blood-vessel is usually followed by thrombosis, the thrombosis is not necessarily occluding unless the vessel has been completely severed. An injury not involving the entire circumference is more likely to be followed by an accretion extending for a distance, at



ILLUSTRATION No 5. — End-to-end suture of carotid.

Operation, November 13, 1915. Specimen removed November 22, 1915. Sutured ends separated by $\frac{1}{2}$ mm. of connective tissue on one side; on the other side by 2 mm. This connective tissue at some points is dense; at other points it is loosely constructed. The intima regenerates everywhere. At one point, one of the sutures lies within the vessel lumen, and is completely covered by connective tissue, with an endothelial surface. Where there was wide separation of the vessel ends, there is a considerable mass of relatively loose connective tissue on the surface which is covered with intima. In the depths the repaired vessel wall is dense and suggests osteoid structures. In the depths of the suture line at another point, very definite osteoid structure exists. There is a distinct dilatation of the lumen at the site of the suture line.

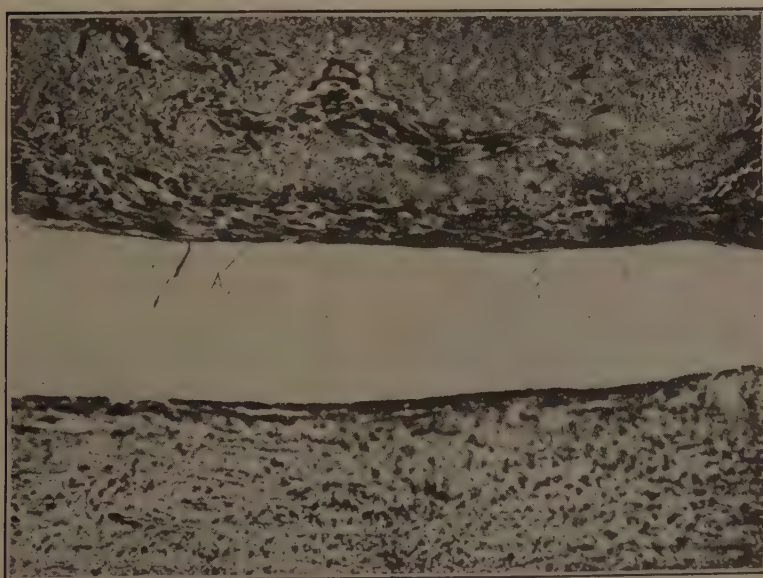


ILLUSTRATION No 6. — Autotransplantation of vein into carotid.

Operation January 3. Specimen removed January 17. Vessel partially occluded by coagulum. Surface of coagulum presents connective-tissue cells and apparently no accretion has taken place. Blood coagulum covered by growing fibroblasts also infiltrating coagulum. No further tendency for blood to form a clot in the coagulum which presents a smooth surface as shown here.

times, as much as five or six centimeters along the vessel wall. Such a thrombus may present at the end of a few days, a smooth surface not unlike that of endothelium in appearance. (See Illustration No. 6.)

Suture : other injuries.

Location.	Number of Cases.	Method.			Deaths.	Recoveries.
		Circ.	Lateral.	Gangrenes.		
Carotids . . .	9	»	»	»	»	9
Subclavian . . .	1	»	»	»	»	1
Axillary . . .	1	»	»	»	»	1
Brachial . . .	3	»	»	»	1	2
Femoral . . .	4	»	1	»	»	4
Popliteal . . .	4	»	»	»	»	4
TOTAL . . .	22	»	1	»	1	21

Operators : Cowell, Enderlen, Kappis, Rehn, Grégoire and Goodman.

Ligation : other injuries.

Location.	Number of Cases.	Gangrenes.	Deaths.	Recoveries.	Notes.
Carotids	24	»	5	19	
Subclavian	7	»	2	5	
Axillary	3	»	2	1	
Iliac	4	1	»	3	
Femoral	5	1	»	4	
Popliteal	1	»	»	1	
TOTAL	44	2	9	33	

Operators : Makins, Antefage, Murard, Croisier and Maucilaire, Riedinger, Ferrarini, Roulland, White, Fredet, Peraire, Scott and Mc Lachlan, Gilberti, Ritter, Barnsby, Brau-Tapie, Davidson, Blanc, Condray, Garrigues and Lefevre.

Comparative results.**SUTURE AND LIGATURE.**

Suture.	Number of Cases.	Cures.	Gangrenes.	Deaths.	Notes.
Aneurysms	236	226	7	3	
Transplantation . .	12	11	»	»	1 sec. hemorrhage; 1 improvement.
Other injuries . . .	20	19	»	1	1 oedema.
TOTAL	268	256	7	4	
Ligature.					
Aneurysms	337	296 ⁽¹⁾	30	11	(1) 1 motor paralysis; 1 spastic paralysis; 1 hemiplegia; 1 disorder cervical plexus; 1 oedema; 1 paralytic symptoms.
Other injuries . . .	44	33	2	9	
TOTAL	381	329	32	20	

Transplantations.

Location.	Number of Cases.	Recovery.	Other Results.	Notes.
Femoral	6	5	1 improvement.	
Axillary	1	1	»	
Brachial	1	1	»	
Popliteal	2	2	»	
Iliac.	1	1	»	1 oedema, slight swelling.
Subclavian.	1	1	»	
TOTAL	12	11	1	

Operators : Coenen, Henle, Sehrt, Hauber, Lexer, Bier and Kuttner.

Aneurysms : suture.

Location.	Number of Cases.	Method.		Gan- grenes.	Deaths.	Reco- veries.	Notes.
		Circ.	Lateral.				
Carotids	20	5	11	»	1	19	
Subclavian	28	8	17	»	2	26	
Axillary	32	18	10	»	»	32	
Brachial	19	6	8	»	»	19	
Cubital	2	»	1	»	»	2	
Tibial	2	»	»	»	»	2	
Iliac	13	6	6	1	»	12	
Femoral.	86	14	36	3	»	83	
Popliteal	34	14	17	3	»	31 ⁽¹⁾	(1) 1 sec. hemor. 1 sl. oedema.
TOTAL	236	71	106	7	3	226	

Operators : von Haberer, Donati, Basti nelli, Preston, Klapp, Rychlick, Jedlicka, Kojen, Soubbotitsch, Lewit, Bier, Gjurgewitsch, Slajiner, Kertitsch, Bauer, Gronenberger, Orhan Bey, Morison. Mauc laire, Denk, Hauber, Lexer. Patel, Alary, Sencert, Gaudier, Toupet, Willems, Grégoire, Bier, Gobiet and Chutro.

Aneurysms : ligation.

Location.	Number of Cases.	Gangrenes.	Deaths.	Cures.	Notes.
Carotids	31	2	2	27 ⁽¹⁾	(1) 1 motor paralysis; 1 spastic paralysis, 1 hemiplegia, 1 disorder of cervical plexus.
Subclavian	38	7	4	27	
Axillary	34	2	»	32	
Brachial	34	»	1	33	
Cubital	1	»	»	1	
Radial.	6	1	»	5	1 oedema.
Iliac	4	»	»	4	
Femoral	112	12	4	96	
Popliteal	46	6	»	40	
Gluteal	4	»	»	4	
Tibial.	21	»	»	21	1 paralytic symptoms.
Maxillary. . . .	1	»	»	1	
Temporal. . . .	5	»	»	5	
TOTAL	337	30	11	296	

Operators : von Haberer, Tubby and Bannister, Buguet, Sinclair, Oudard, Sencert, Guiseppe, Villandre, Saigo, Kikuzi, Brentano, Bornhaupt, Zoege v. Manteuffel, von Frisch, Subbotitsch, Orhan Bey, Goldhammer, Coenen, Laurent, Vollbrecht and Wieting Pascha, Péraire, Willis, de Vaucresson, Wright, Patel and Lannois, Maucilaire, Quenu and Delbet, Chevassu, Charbonnel, Dambrin, Venot, Brown, White, Hartleib, Fowelin and Idelson, Lexer, Matera, Mally, Dupont, Forsdike, Barthélemy, Bier, Gobiet, Legneu, Chutro and Moncany and Legendre.

BIBLIOGRAPHY.

1. — Blood vessel surgery.

- ALAMARTINE, H., Les plaies artérielles sans hémorragie externe et leur traitement chirurgical. (*Lyon chir.*, 1917, XLV, 687-708.)
- Sur les plaies artérielles à manifestations tardives. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 177-182.)
- ALARY, Un cas de suture latérale de l'artère poplitée; guérison sans complications. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 1171-1175.)
- ANDERSON, W., Contusion of arteries. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1919, VII, 95-98.)
- BALL, C.-A., Note on two cases of aneurism due to bullet wounds. (*Med. Press and Circ.*, London, 1916, CLII, 214.)
- BALLANCE, Sir C., A case of ligation of the first part of the left subclavian artery. (*Journ. Roy. Army Med. Corps*, Lond., 1918, XXXI, 417-419.)

- BARLING, G., A case of two aneurysms resulting from penetration by a small shell fragment, one of the first part of the right subclavian, the other of the aorta. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1918, V, 544.)
- BARNSBY, Ligature successive des deux carotides primitives; suites normales sans aucun incident. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 4163.)
- BARTHÉLEMY, Nouveau cas d'anévrisme jugulo-carotidien traité par la ligature tardive et suivi d'hémiplégie. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XLV, 416-419.)
- BASTANIELLI, P., Aneurismo artero-venoso della femorale nel triangolo di Scarpa; sutura laterale dell'arteria (in 2 tratti); sutura laterale della vena; guarigione. (*Clin. chir.*, 1917, XXV, 440-444.)
- BAUDET, R., Anévrisme artéro-veineux jugulo-carotidien par éclat d'obus. Ligature des trois carotides et double ligature de la veine. Guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1916, XLII, 2751-2764.)
- BETCKE, Schussverletzung der Karotis. (*München. med. Wochenschr.*, 1915, LXII, 870.)
- BIER, August, Ueber Kriegsaneurysmen. (*Deutsche med. Wochenschr.*, Leipz. u. Berl., 1914, XLI, 121-127.)
- BILLET, Ligature de la carotide primitive. (*Presse méd.*, Par., 1917, XXV, 325.)
- BISHOP, G.-T., Ligature of arteries in the continuity of a limb. (*Journ. Roy. Nav. M. Serv.*, Lond., 1916, II, 153-157.)
- BLANC, H., Plaie sèche de l'artère humérale. (*Paris chir.*, 1917, IX, 108-113.)
- Deux cas de ligature de gros troncs artériels (fémorale et iliaque externe) sans troubles circulatoires consécutifs. (*Paris chir.*, 1918, X, 413-420.)
- BLAND-SUTTON, Sir J., An aneurysmal varix of the internal jugular vein and the internal carotid artery, with unusual consequences. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1915, III, 490-492.)
- BOLOGNESI, Anévrisme artério-veineux des vaisseaux fémoraux par blessure de guerre traité par l'extirpation. (*Lyon chir.*, 1918, XV, 760-766.)
- BOWMAN, F.-H., Traumatic aneurism; report of five cases. (*U. S. Naval Med. Bull.*, Wash., 1919, XIII, 541-543.)
- BRAU-TAPIE, Sur un cas de ligature de la carotide interne; guérison sans incident. (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 1918, XLVIII, 351.)
- BROWN, H.-H., Aneurysm of the third part of the left subclavian artery; successfully treated by ligature of the second part. (*Brit. M. Journ.*, Lond., I, 617.)
- BROWN, S., Subclavian aneurism cured by proximal and distal ligature. (*N. Zealand M. Journ.*, Wellington, 1919, XVIII, 71.)
- BRUNZEL, H.-F., Zur Bekämpfung von Blutungen aus der Arteria glutaica superior durch Unterbindung der Arteria hypogastrica. (*Deutsche Zeitschr. f. Chir.*, Leipz., 1918, CXLVII, 375-381.)
- BUQUET, A., Anévrisme artério-veineux des vaisseaux fémoraux dans le canal de Hunter. Extirpation, projectile inclus dans le sac. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 870-873.)

- CAMPORA, C., Gli ematomi pulsatile ed il loro trattamento in chirurgia di guerra. (*Gazz. d. osp.*, Milano, 1916, XXXVII, 1588-1592.)
- CARREL, ALEXIS, Experimental operations on the sigmoid valves of the pulmonary artery. (*Journ. of Exper. Med.*, N. Y., 1915, XX, n° 1.)
- Experimental surgery of the thoracic aorta by the method of Meltzer and Auer. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1910, LIV, 28.)
 - Patching of the abdominal aorta with a piece of rubber. (*Journ. of Exper. Med.*, N. Y., 1914, XIV, n° 2.)
 - Experimental operations on the orifices of the heart. (*Ann. of Surg.*, Phila., July, 1914.)
 - Permanent intubation of the thoracic aorta. (*Journ. of Exper. Med.*, N. Y., 1912, XVI.)
 - Results of the permanent intubation of the thoracic aorta. (*Surg., Gyn. and Obstet.*, Chicago, Sept., 1912, 245-248.)
 - Technique and remote results of vascular anastomosis. (*Surg., Gyn. and Obstet.*, March, 1912, 246-254.)
- CAUCCI, A., Lo zaffamento intravasale dei grossi tronchi arteriosi. Nota preventiva. (*Policlin.*, Roma, 1918, XXV, sez. prat., 509.)
- CHARBONNEL, Anévrysme artério-veineux traumatique des vaisseaux fémoraux profonds, inclus dans une coque osseuse complète, visible sur une radiographie; double ligature et tamponnement au catgut. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 1706-1714.)
- Périostéome anévrysmal de la cuisse. Anévrysme artérioveineux des vaisseaux fémoraux profonds inclus dans une coque osseuse de néoformation. (*J. de méd. de Bordeaux*, 1918, XLIX, 15-17.)
- CHEVASSU, M., Anévrysme artério-veineux traumatique de la carotide primitive et des vaisseaux vertébraux. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 1883-1886.)
- CHEVRIER, L., Quelques observations d'anévrysmes artériels et artério-veineux du membre inférieur. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 1195-1203.)
- CHIASSERINI, A., Lesioni traumatiche dei vasi in guerra. (*Clin. chir.*, Milano, 1916, XXIV, 357-376.)
- CHUTRO, P., Ligature des deux carotides primitives. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 691.)
- CLERMONT, La ligature de la carotide interne dans le crâne. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 873-881.)
- CONSTANTINI et VIGOT, Traitement des blessures des gros vaisseaux du cou et de leurs branches. (*Presse méd.*, Par., 1918, XXVI, 51.)
- COUDRAY, G., Deux cas de plaies de l'artère carotide primitive; ligature sans accidents consécutifs. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XLV, 415.)
- COWELL, E.-M., Simultaneous ligature of arterial and venous trunks in war surgery. (*Brit. M. Jour.*, Lond., 1917, I, 577.)

- CROISIER et MAUCLAIRE, Ligature de la carotide primitive droite pour hémorrhagie tardive, consécutive à une plaie par éclat d'obus de la carotide interne près de la base du crâne. *Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1916, XLIII, 110-112.)
- CUNEO, B., Double anévrisme de la carotide primitive, transpercée par une balle. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s. XLIII, 1436.)
- Sept cas d'anévrismes artério-veineux des vaisseaux fémoraux. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, XLIII, 1415-1430.)
- DAMBRIN, Anévrisme artério-veineux des vaisseaux fémoraux à la pointe du triangle de Scarpa gauche; quadruple ligature, extirpation du sac. (*Marseille méd.*, 1918, LV, 289-291.)
- DAVIDSON, C.-F., Punctured wound of the external iliac artery with successful tying of the vessel. (*Journ. A. M. A.*, Chicago, 1919, LXXIII, 269.)
- DELLA TORRE, P.-L., Sopra alcune rare anomalie di piano profondo della regione sopra ioidea in rapporto all' allacciatura dell' arteria linguale. (*Clin. chir.*, Milano, 1917, XXV, 366-378.)
- DENK, W., Die zirkuläre Gefäßnaht der Carotis communis mit Erfolg ausgeführt. (*Wien. klin. Wochenschr.*, 1918, XXAI, 285.)
- DERACHE, P., et VONCKEN, J., La restauration circulatoire dans les membres après ligature du tronc vasculaire principal (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 1274-1278.)
- — Les blessures des vaisseaux. (*Arch. méd. belges*, Brux., 1918, LXXI, 489-506.)
- DESPLATS, R., and BOUQUET, A., De l'oblitération traumatique des artères des membres. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s. XLIII, 1959-1967.)
- DE VAUCRESSON, T., Anévrisme artérioso-veineux de l'origine des vaisseaux poplités droits consécutifs à un séton par balle de fusil: quadruple ligature; extirpation; guérison. (*Arch. de méd. et pharm. mil.*, Par., 1916, LXV, 729-732.)
- DI PAOLO, D., Due casi di aneurisma falso consecutivo a ferita d'arma da fuoco. (*Rev. ospedal.*, Roma, 1916, VI, 114-116.)
- DONATI, MARIO, Ferite dei vasi sanguigni. (*Boll. d. Soc. med. chir. di Modena*, 1917, XIX, 15-18.)
- ECCLES, W. Mc A., A clinical lecture on aneurisms of war wounds. (*Amer. Journ. Surg.*, N. Y., 1916, XLV, 39-44.)
- EISENDRATH, D.-N., War injuries of the blood-vessels. (*Chicago M. Recorder*, 1918, XL, 381-399.)
- ENDERLEN, Behandlung der Arterienverletzungen. (*Beitr. z. klin. Chir.*, Tubing., 1916, XCLIII; *Kriegschir.*, XXV, 677-681.)
- FERRAN, TIMOTHÉE, Six observations de plaies artérielles sans hémorrhagie. (*Rev. gén. de chir. et de thérap.*, Par., 1917, XXXI, 341.)
- FERRARI, Plaie étanche de l'artère poplitée; gangrène gazeuse consécutive: mort. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 1954-1958.)
- FERRARINI, G., Sopra alcune allacciature di grossi vasi per ferite di guerra. (*Riforma med.*, Napoli, 1917, XXXIII, 548.)

- FARRARINI, G., Recisione, per ferita di arma da fuoco, dei vasi femorali alla piega dell'inguine; vasto ematoma pulsante del triangolo di Scarpa e della fossa iliaca interna: allacciatura dei vasi iliaci primitivi all'origine; cancrene consecutiva del piede e della gambe; amputazione della coscia al terzo médio; guarigione. (*Clin. Chir.*, Milano, 1916, XXIV, 1265-1268.)
- FIOLLE, J., Les plaies sèches des gros vaisseaux. (Rap. de P. Duval). (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1916, XIII, 2209-2221.)
- Découverte des vaisseaux profonds par des voies d'accès larges. (Par., 1917, Masson et C^{ie}, 122 p., 80.)
- FORSDIKE, H.-S., A case of arterio-venous aneurism of the left common carotid artery and internal jugular vein. (*Brit. Journ., Surg.* Bristol, 1919, VII, 14-142.)
- FOWELIN und IDELSON, Gehirnaneurysma nach Schussverletzungen geheilt durch Ligatur der A. Carotis communis. (*Deutsche med. Wochenschr.*, Leipz. u. Berl., 1918, XLIV, 345.)
- FREDET, P., Perforation de l'artère poplitée à sa partie initiale par balle; hématomes anévrismaux du creux poplité et de la cuisse; extirpation des deux poches, résection du segment d'artère perforée et ligature des deux bouts. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1915, n. s., XLI, 2147.)
- GARRIGUES, Plaie simultanée de la veine jugulaire interne et de l'artère carotide primitive par éclat d'obus. Ligature des deux bouts, guérison sans troubles cérébraux. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XLV, 449-451.)
- GATELLIER, Quelques considérations sur les plaies vasculaires. (*Presse méd.*, Par., 1918, XXVI, 322.)
- Quelques considérations sur les plaies des vaisseaux à propos d'un cas d'intubation artérielle. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 437-441.)
- GAUDIER, H., Anévrisme artério-veineux de la fémorale gauche à la base du triangle de Scarpa. Extirpation. Suture de l'artère et de la veine. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XIV, 715-718.)
- GILBERTI, P., Sindrome recurrenziale atipica de falso aneurisma della carotide; intervento d'urgenza; legatura della carotide primitiva e della giugulare interna; guarigione. (*Policlin.*, Roma, 1918, XXV, sez. prat., 557-562.)
- GRAF, P., Erfahrungen bei Gefäßverletzungen. (*Beitr. z. klin. Chir.*, Tübingen, 1916, XCVIII, 532-545.)
- GRANGE, C.-D., Aneurysm of the axillary artery following a bullet wound of the shoulder. (*Brit. J. of Surg.*, Bristol, 1916-17, IV, 603.)
- GRÉGOIRE, R., Anévrisme artério-veineux et suture artérielle. (*Bull. et Mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XLV, 407-415.)
- GRÉGOIRE, Raymond, Ouverture tardive des artères dans les plaies par projectiles de guerre. (*Presse méd.*, Paris, 1915, XXIII, 372.)
- Lésions des artères par projectiles de guerre. (*Paris méd.*, 1916, XXI, 22-25.)
- GRINDA, Considérations générales sur une statistique de 840 blessés de guerre; la chirurgie vasculaire à l'hôpital temporaire n° 14 (Nice). (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1914, n. s., XL, 1348.)

- GUIBAL, P., Observations de lésions vasculaires de guerre; thromboses. aneurismes, hématomes pulsatiles. (*Montpel. méd.*, 1917, n. s., XXXIX, 487-493.)
- GUILLAIN, G., Syndrome d'hypertension du liquide céphalorachidien avec stase papillaire et areflexie tendineuse consécutivement à la ligature de la veine jugulaire interne pour plaie de guerre de la région cervicale. (*Bull. et mém. Soc. méd. d. hôp. de Par.*, 1918, 3. s., XLII, 757-761.)
- GUMBEL, T., Gefässnaht im Felde. (*Deutsche Ztschr. f. chir.*, Leipz., 1918, CXLV, 29-44.)
- HANCOCK, T.-H., Aneurysm of the axillary artery; report of a case. (*South. M. Journ.*, Birmingham, 1918, XI, 305-307.)
- HANS, H., Seitliche Naht des Durchschusses der Arteria subclavia. (*Med. Klin.*, Berl., 1915, XL, 920.)
- HARTLEIB, Verhalten des Unterschenkels nach Unterbindung der Arteria femoralis. (*Beitr. z. klin. chir.*, Tübing., 1918, CXII, 425-429.)
- HAUBER, Gefässnaht. (*Deutsche med. Wochenschr.*, Leipz. u. Berl. 1918, XLIV, 31.)
- HEATH, Notes on gunshot wounds of vessels including secondary hemorrhage. (*Journ. Roy. Army Med. Corps*, Lond., 1916, XXIX, 254-256.)
- HERRICK, F.-C., An experimental study of the surgery of large arteries; aneurysm; the placing of musculofacial inserts within and their use in patching arteries. (*Journ. Am. Med. Ass.*, Chicago, 1918, LXXI, 2120-2122.)
- HONIGMANN, F., Ueber Schussverletzungen der Blutgefäesse. (*Berl. klin. Wochenschr.*, 1915, LII, 50-52.)
- JEGER, E., Kriegschirurgische Erfahrungen über Blutgefässnaht. (*Berl. klin. Wochenschr.*, 1914, LI, 1907-1910.)
- JONES, E.-G. and WAITS, C.-E., Treatment of a double femoral aneurism by proximal occlusion with an autoplasic fascial flap. (*Surg. Gyn. and Obstet.*, Chicago, 1917, XXVI, 689-691.)
- KAPPIS, A., Ueber Schussverletzungen der grossen Gefäesse. (*Deutsche med. Wochenschr.*, Leipz. u. Berl., 1914, XL, 2119-2122.)
- KROH, F. and KRABEL, M., Arterial contractibility in wounds. (*Brit. M. Journ. Lond.*, 1918, I, 574.)
- KUTTNER, H., Gefässplastiken. (*München. med. Wochenschr.*, 1916, LXIII, 721-722.)
- LAMPE, Einundfünfzig Fälle von Verletzungen der Schlagsadern (*Med. klin.*, Berlin, 1915, XL, 201.)
- LAPEYRE, Plaies latérales artérielles. *Presse méd.*, Paris, 1916, XXIV, 206.)
- LAURENT, M.-O., Les blessures latentes de l'artère humérale. (*Bull. Acad. de méd.*, Par., 1915, 3. s., LXXIII, 402-404.)
- LAURENT, O., Eclat de balle para-aortique extrait par le médiastin postérieur. (*Bull. Acad. de méd.*, Par., 1917, 3. s., LXXVIII, 597-600.)
- LAVAL, Anévrismes traumatiques développés sur des artérioles musculaires. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1915, n. s., XLI, 2376.)

- LE FUR, R., Anévrisme artério-veineux de la fémorale; extirpation avec résection de 7 centimètres d'artère et de veine fémorales, guérison sans le moindre trouble circulatoire. (*Paris chir.*, 1917, IX, 231-234.)
- LERICHE, R. et HEITZ, J., Résultats de la sympathectomie périartérielle dans le traitement des troubles nerveux posttraumatiques d'ordre réflexe (type Babinski Froment). (*Lyon chir.*, 1917, XIV, 754-792.)
- LEXER, Zur Gefässchirurgie. Erfolgreiche Gefäßtransplantation. (*Berl. klin. Wochenschr.*, 1918, LV, 363.)
- MACEWEN, J. A. C., Three cases of gunshot wounds of large arteries with traumatic aneurysm. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1915, II, 464.)
- MAKINS, Sir George. Importance of auscultation in the diagnosis of the vascular injuries accompanying gunshot wounds. (*Lancet*, Lond., 1916, I, 812.)
- A series of cases of cerebral embolism consequent on the reception of gunshot injury to the carotid artery. (*Lancet*, Lond., 1916, II, 543-546.)
- MALLY, Ligature de l'artère tibiale postérieure; troubles paralytiques consécutifs. (*Presse méd.*, Par., 1918, XXVI, 473.)
- MANTELLI, G., Sindrome di compressione di un tronco nervoso da ectasia varicosa traumatica consecutiva a ferita di guerra. (*Gazz. d. Osp.*, Milano, 1917, XXXVIII, 34.)
- MARINACCI, S., Due casi di allacciatura dell'arteria femorale. (*Policlin.*, Roma, 1918, XXV, sez. prat., 227.)
- MARNOCH, Seven cases of aneurism from the First Scottish General Hospital. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1915-1916, III, 292-297.)
- MARQUIS, E., Des dangers de l'intervention précoce dans les anévrismes jugulo-carotidiens. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1918, XLIV, 458-465.)
- MATERA, G., Aneurisma artero-venoso del poplite. (Quadruplicata ligatura, estirpazione perfetta.) (*Riforma med.*, Napoli, 1918, XXXIV, 631-634.)
- MERIEL, E., Le contrôle circulatoire pendant l'extirpation d'un sac anévrismal. (*Bull. Acad. de méd.*, Par., 1917, 3^e s., XXVIII, 584-586.)
- MAUCLAIRE, P., Anévrisme artério-veineux à la terminaison de la carotide primitive droite; résection; résultat éloigné. (Also: Anévrisme artério-veineux du creux poplite. Résection de la veine; suture artérielle.) (*Bull. et mém. Soc. de chir.*, Par., 1917, n. s., XLIII, 50.)
- MICHON, E., Anévrisme artério-veineux de l'artère et de la veine vertébrales; intervention; guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1917, n. s., XLIII, 1883-1886.)
- MONCHET, Albert, Sur les plaies des vaisseaux par balles et éclats d'obus. (*Paris méd.*, 1913, XV, 290.)
- MORESTIN, H., Anévrisme diffus profond de la face par lésion de l'artère maxillaire interne. (*Paris méd.*, 1913, XV, 882-884.)
- MORISON, R., A note on the treatment of traumatic aneurysms resulting from bullet wounds. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1915-1916.)

- MOTZ, Section de l'artère humérale par balle. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1905, n. s., XLV, 200.)
- Section de l'artère humérale par balle. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1916, XLII, 158-161.)
- MURARD, J., Des ruptures de l'artère humérale par balle. (*Lyon chir.*, 1914, XII, 739-902.)
- NEGRONI, G., Di una rara varietà di aneurisma arterovenoso e del trattamento operativo cosiddetto ideale di tali forme aneurismatiche. (*Osp. maggiore*, Milano, 1917, 3 s., V, 30-36.)
- NEUBERGER, L., Signes et traitements des plaies blanches des gros vaisseaux dans les blessures de guerre. (*Rev. gén. de clin. et de thérap.*, Par., 1917, XXXI, 251-253.)
- NEUGEBAUER, F., Seltene Gefäßveränderungen nach Schussverletzung. (*Zentralbl. f. Chir.*, Leipz., 1915, XLII, 145-148.)
- NEUHOF, H., Fascia transplantation into lateral defects of the major arteries. (*Surg., Gyn. et Obstet.*, Chicago, 1918, XXVI, 324-330.)
- NICOLL, J. H., The femoral artery in war surgery. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1918, II, 569.)
- ORHAN Bey, Zwei falsche Aneurysmen durch Schussverletzung. (*Beitr. z. klin. Chir.*, Tübingen, 1914, XCIV, 9.)
- UDARD, Traitement chirurgical des hématomes anévrismaux. (*Arch. de méd. et pharm. nav.*, Par., 1919, CVII, 346-362.)
- PATEL, M., Éclat d'obus situé dans la lumière de l'artère axillaire, extraction par artériotomie. (*Paris méd.*, 1918, XXVII, 125.)
- PATEL et LANNOIS, W., Anévrysme artérioso-veineux de la carotide interne et du golfe de la jugulaire interne. (*Rev. de chir.*, Par., 1917, LII, 217-225.)
- PEARSON, W., Projectile injuries of blood-vessels. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1916, II, 796-799.)
- Transvenous aneurismorrhaphy. Description of the operation. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1919, I, 736.)
- PÉRAIRE, M., Anévrysme de l'artère fémorale par blessure de guerre; extirpation de la paroi antérieure du sac après ligature des deux bouts de l'artère; guérison. (*Paris chir.*, 1916, VIII, 39.)
- Plaie sèche, étanche, de la cuisse; hémorrhagie secondaire un mois après la blessure, ligature de l'artère fémorale; guérison. (*Paris chir.*, 1917, LX, 150-152.)
- PERASSI, A., Lesioni vascolari latenti dai moderni fucili di guerra. (*Riforma med.*, Napoli, 1917, XXXIII, 548.)
- PERRENOT, F., Les plaies sèches des gros vaisseaux. (*Rev. de chir.*, Par., 1917, LII, 232-238.)

- PHOCAS, Phlébite de la veine poplitée à la suite d'une blessure par éclat d'obus; resection de la veine poplitée; guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1915, n. s., XII, 2359.)
- Plaie de la veine jugulaire du cou par un éclat d'obus : extraction, guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 1333.)
- Anévrisme artério-veineux de l'axillaire dans l'aisselle; quadruple ligature; guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 129.)
- PICQUÉ, R., Fonctionnement du service de santé à l'Armée d'Orient; causes et évolutions des plaies artérielles sèches. (*Bull. Acad. de méd.*, Paris, 1917, 3 s., LXXVII, 84-86.)
- PIERO, G., Aneurisma arterovenoso vero e falso della arteria e vena poplitea in seguito a ferita da fucile trasfossa del genocchio sinistro. (*Riv. ospedal.*, Roma, 1917, VII, 449-449.)
- PIOLLET, P., Quatorze observations d'anévrisme artério-veineux opérés et guéris. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 451-461.)
- POTHERAT, E., ROUTIER et al., Plaies étanches des gros troncs vasculaires sanguins. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1916, XLII, 2504-2510.)
- PRESTON, G.-L., Varicose aneurism following bullet wound of arm, excision and end-to-end anastomosis of brachial artery. (*J. Roy. Army Med. Corps.*, Lond., 1919, XXXII, 161.)
- PROPPING, K., Ueber die Ursache der Gangrän nach Unterbindung grosser Arterien. (*Wien. klin. Wochenschr.*, 1917, LXIV, 598.)
- PYBUS, F.-G., Note on arterial wounds with four cases. (*Brit. J. Surg.*, Bristol, 1915, III, 494-496.)
- QUÉNU, E. et DELBET, P., Anévrisme artério-veineux crural; ligature des quatre bouts; développements d'un anévrisme cirsoïde. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 493-495.)
- RENON, L., Valeur diagnostique et pronostique de l'oscillométrie au cours de l'oblitération traumatique des grosses artères. (*Rev. gén. de clin. et de therap.*, Paris, 1915, XXIX, 417.)
- RIEDINGER, Zur Unterbindung der Carotis com. nach Schussverletzung. (*München. med. Wochenschr.*, 1915, LXII, 561.)
- ROULLAND, H., Plaie des vaisseaux fémoraux à l'anneau crural par petits éclats de grenade; anévrismes diffus artério-veineux apparu plus de trois mois après la blessure; hémorragies successives; ligatures des vaisseaux iliaques externes; guérison. (*Paris chir.*, 1917, IX, 62-67.)
- ROUTIER, Guérison sans intervention d'une communication artério-veineuse entre la carotide primitive et la jugulaire. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1915, n. s., XII, 2354-2356.)
- RUMPEL, Fall von traumatischen Aneurysma im Gebiet der rechten Art. carotis externa durch Schussverletzung. (*München med. Wochenschr.*, 1915, LXII, 269.)

- RUOTTE, Technique opératoire des anévrismes. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 182-186.)
- SAVARIAUD, Section complète de la carotide primitive par balle. Hémostase spontanée par formation de caillot et oblitération fibreuse de l'artère. Hémiplégie et aphasie consécutives expliquées par de nombreuses anomalies du système carotidien, constatées à l'autopsie. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1916, XI, II, 2426-2429.)
- SCOTT, R. L. and MCLACHLAN, A. R., Ligature of the right internal iliac artery for secondary hemorrhage from the buttock. (*J. Roy. Army Med. Corps, Lond.*, 1917, XXIX, 592.)
- SEEDORFF, M., Schussverletzungen grösserer Gefässe. (*Nord. med. ark.*, Stockholm, 1916, 3 f., XVI, afd. 1, 1-9.)
- SEHRT, E., Vollkommener Dauererfolg von Venenautotransplantation eines Defektes der Arteria femoralis nach 1 1/2 Jahren. (*München. med. Wochenschr.*, 1918, LXV, 326.)
- SENCERT, L., Anévrisme artério-veineux des vaisseaux sous-claviers; extirpation après désarticulation temporaire de la clavicule; guérison opératoire et fonctionnelle complète. (*Bull. Acad. de méd., Par.*, 1918, 3 s., LXXX, 114-116.)
- Le traitement de plaies vasculaires à l'avant. (*Lyon chirurg.*, 1917, XLV, 638-686.)
- Les blessures des gros troncs vasculaires de la base du cou et leur traitement chirurgical. (*Journ. de chir. Par.*, 1917, XV, 102-135.)
- SOUBEYRAN, P., Hématomes anévrismaux diffus consécutifs à des coups de feu. (*Rev. gén. de clin. et de thérap.*, Paris, 1915, XXIX, 209-212.)
- Les plaies des vaisseaux par projectiles de guerre (17 cas d'anévrisme traumatique). (*Rev. gén. de clin. et de thérap.*, Paris, 1917, XXXI, 374-376.)
- SOUBBOTITCH, V., Quelques considérations sur les anévrismes traumatiques. (*Bull. et Mém. Soc. de chir. de Paris*, 1916, 22 mars.)
- STEINTHAL, Prof.-Dr, Zur Technik der Operation der Kriegsaneurysmen. (*Zentralbl. f. chir.*, Leipz., 1915, XLII, 321.)
- STRETTI, G.-B., Intorno alle ferite da guerra dei vasi. (*Riforma med.*, Napoli, 1917, XXXIII, 549.)
- SWAN, R.-J., Seven cases from the Royal Herbert Hospital. Bristol, 1916, IV, 169-178.
- SYMONDS, C.-J., Treatment of traumatic and arterio-venous aneurysm. (*Brit. Med. Journ.*, Lond, 1917, I, 483.)
- Discussion on the operative treatment of arterio-venous aneurysm. (*Tr. M. Soc.*, Lond., 1917, XI, 257-289.)
- THÉVENARD, Notes sur les plaies dites sèches des artères et l'ouverture tardive des vaisseaux. (*Paris chir.*, 1918, X, 34-37.)
- TISSOT, J., Hématome anévrismal diffus secondaire dans les blessures de guerre. (*Presse méd.*, Paris, 1915, XXIII, 44.)

- TOUPET, R., Anévrisme artério-veineux entre carotide primitive et jugulaire interne opéré précocement (17^e heure). Ligature de la veine, suture de l'artère, guérison. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1919, XLV, 337-341.)
- TUBBY, A.-H., et BANISTER, J.-B., Traumatic aneurysm of the 2nd portion of the subclavian artery; operation. *Lancet*, Lond., 1918, I, 902.
- TUFFIER, Théodore, De l'intubation dans les plaies des grosses artères. (*Bull. Acad. de méd.*, Paris, 1915, 3 s., LXXIV, 455-460.)
- Anévrisme artérioso-veineux du canal de Hunter; résection des vaisseaux; anastomose des deux bouts de l'artère réséquée par un tube d'argent paraffiné (intubation artérielle) permettant à la circulation artérielle de s'effectuer. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 739-742.)
- A propos des plaies des artères. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII, 1469-1471.)
- VENOT, Anévrisme artérioso-veineux de la carotide primitive et de la jugulaire interne; extirpation; guérison. (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 1918, XLVIII, 70.)
- VIANNAY, La stupeur artérielle. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1918, XLIV, 1321-1323.)
- VILLANDRE, C., Anévrisme traumatique de l'artère iliaque externe. (*Paris chir.*, 1918, X, 34-37.)
- VOLKMANN, J., Zur Unterbindung grosser Gefässe mit Catgut. (*Zentralbl. f. Chir.*, Leipz., 1918, XLV, 766.)
- VON BONIN, Gerhardt, Aneurysmen durch Schussverletzungen und ihre Behandlung. (*Beitr. z. klin. Chir.*, Tübingen, 1915, XCVII, 146-176.)
- VON HABERER, H., Bericht über 13 aneurysmen aus dem gegenwärtigen Kriege. (*Wien. klin. Wochenschr.*, 1914, XXVII, 1473-1481.)
- Weitere Erfahrungen über Kriegsaneurysmen, mit besonderer Berücksichtigung der Gefässnaht. (*Wien. klin. Wochenschr.*, 1915, XXVII, 435-471.)
- Zirkuläre Naht der Carotis com. (Aneurysma.) (*Wien klin. Wochenschr.*, 1914, XXVII, 1533-1536.)
- Diagnose und Behandlungen der Gefässverletzungen. (*München. med. Wochenschr.*, 1918, LXV, 363-405.)
- WARTHMÜLLER, Ueber die bisherige Erfolge der Gefässtransplantation am Menschen. Iena, 1917, 39 p.
- WHALE, H. Lawson, Two cases of fatal wounds involving the carotid vessels and presenting unusual features. (*Proc. Roy. Soc. Med.*, Lond., 1916, X, Sect. Laryngol., 35-37.)
- WHITE, J.-S., Traumatic aneurysm of the left subclavian artery; successful ligation of the junction of the 1st and 2nd portions. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1918, II, 131.)
- WHITE, S., Bullet wound of the profunda femoris artery. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1915, III, 326.)

- WHITEFORD, C.-H., Three cases from the military hospital, Devonport. (*Brit. Journ. Surg.*, Bristol, 1916, IV, 179-181.)
- WIETING PASHA, Zur Frage der traumatischen falschen Aneurysmen. (*Beitr. z. klin. Chir.*, Tübing., 1914, XCIV, 1-8.)
- Zur voraus- und nachgeschickten Unterbindung der A. hypogastrica bei Blutungen aus den Glutialgefäßen. (*München. med. Wochenschr.*, 1918, LXV, 1121.)
- WILLEMS, G., Erfolgreiche End-zu-Endnaht der Arteria poplitea nach Resektion eines 6 cm. langen Stückes wegen doppelten Aneurysmas (Aneurysma arteriale traumaticum Spurium duplex). (*München. med. Wochenschr.*, 1916, LXIII, 993-995.)
- WILLIS, W., Arteriovenous aneurysm of the femoral vessels following bullet wound through the left thigh. (*Lancet*, Lond., 1915, I, 68.)
- WRIGHT, R.-B., Aneurysmal varix of popliteal vessels from gunshot wound. (*Brit. M. Journ.*, Lond., 1915, I, 965.)
- GOODMAN, CHARLES, Arteriovenous anastomosis of the femoral vessels for impending gangrene. (*Ann. of Surg.*, Phila., 1914.)
- Experiments outlining the limitations of operations on the abdominal aorta. (*Journ. Exper. Med.*, N. Y., 1918, XXVII, 569-574.)
- Hemolysis and agglutination in transplantation. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, Nov. 6, 1915.)
- A histological study of the circular suture of the blood-vessels. (*Ann. of Surg.*, Phila., 1917, LXV, 693-703.)
- A method for obtaining uncontaminated blood from dogs and other animals. (*Ann. of Surg.*, Phila., Jan., 1916.)
- A preliminary report on a study of the protective ferments of the blood by the Abderhalden method after the transplantation of organs. (*Ann. of Surg.*, Phila., 1915, LXI, 149.)
- Suture of blood-vessel injuries from projectiles of war. (*Surg., Gyn. and Obstet.*, Chicago, 1918, 528-529.)
- The transplantation of the thyroid gland in dogs. (*Amer. Journ. med. Sci.*, Phila., Sept., 1916.)

2. Transfusion.

- AGOTE, L., Nuevo procedimiento para la transfusion del sangre. (*Anal. del institu. mod. de clin. med.*, Buenos Aires, 1915.)
- ARCHIBALD, E., A note upon the employment of blood transfusion in war surgery. (*Lancet*, Lond., 1916, 636.)
- ASHBY, W., The determination of the length of life of transfused blood corpuscles in man. (*Journ. Exper. Med.*, N. Y., 1919, 267.)

- BAYLISS, W.-M., Intravenous injections of gum in low blood pressure. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1917, XI, 808.)
- Blood transfusion still further simplified. (*Amer. Journ. of Surg.*, N. Y., 1915 XXIX, 383-384.)
- Intravenous injections to replace blood. (*Med. Res. Com. Report to Spec. Invest. Com. on Surg. and Shock.*, n° I.)
- BERNHEIM, B.-M., Hemolysis following transfusion of blood (800 cases). (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1914 LXIII, 1785.)
- Therapeutic possibilities of transfusion. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1913, LXI, 268-270.)
- A simple instrument for the indirect transfusion of blood. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1915, LXV.)
- Hemolysis following transfusion of blood. (*A study. Lond. Clin. Con.*, 1913, CXIII, 259-262.)
- Hemorrhage and blood transfusion in the war. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1919, LXXIII.)
- Blood transfusion, hemorrhage and the anaemias. Phila. and Lond., 1917, J.-B. Lippincott Co.
- An emergency cannula. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1912, LVIII, 1007-1008.)
- Sodium citrate blood transfusion: A comparison. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1917, LXIX, 359-362.)
- Retaining clamps for a two-piece transfusion tube. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1915, LXIV, 1580.)
- BESLEY, F.-A., Secondary hemorrhages as observed in war surgery. (*Surg. Clin.*, Chicago, 1919, CXI, 23-34.)
- CRILE, G. W., Hemorrhage and transfusion. An experimental and clinical research. (N.-Y. and Lond., D. Appleton & Co, 1919.)
- On the treatment of hemorrhage by direct transfusion of similar blood. (*Trans. South. Surg. and Gyn. Ass.*, Balt., 1907, XIX.)
- DE PAGE, A. et GOVAERTS, P., Les indications hématologiques de la transfusion immédiate dans les premières heures après une blessure. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII.)
- ELOESSER, Ueber die Anwendung der Blutübertragung in der Kriegs Chirurgie. (*Münch. med. Wochenschr.*, 1916, LXIII.)
- ELSBURG, C., A simple cannula for the direct transfusion of blood. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1909, LII.)
- FISCHER, H., Zur Frage der Blut Transfusion im Kriege. (*Münch. med. Wochenschr.*, 1916, LXIII.)
- FLEMING, A. and PORTEOUS, A.-B., Transfusion by the citrate method. A report of 100 cases at a Base Hospital. (*Lancet*, Lond., 1919, I, 973.)
- GRATIA, A., Quelques considérations théorétiques sur la transfusion du sang. (*Arch. méd. belges*, Par., 1917, LXX, 1029-1034.)

- GIRAUD, G., Recherches hématologiques sur la transfusion du sang citrate (technique Jeanbrau). (*Arch. de méd. et de pharm. mil.*, Par., 1918, LXIX.)
- GOVAERTS, P., Les indications hématologiques de la transfusion immédiate dans les premières heures après une blessure. (*Compt. rend. conf. chir. interalliée pour l'étude des plaies de guerre*, Par., 1918., 82-95.)
- GOVAERTS, P. et ZUNZ, E., Influence de la vitesse de la transfusion sur la pression sanguine. (*Compt. rend. Soc. de biol.*, Par., 1918, LXXXI, 685-687.)
- GUILLOT, M., DEHELLY, C. et MOREL, L., Transfusion du sang. (Paris, 1917, A. Malone et Fils.)
- HEDON, E., Note complémentaire sur la transfusion du sang citrate. (*Presse méd.*, Par., 1918, XXVI.)
- Notes on the transfusion of citrated blood. (*Med. Press. and Cir.*, Lond., 1918-11, 234-236.)
- Les gaz du sang et les échanges gazeux respiratoires après la transfusion du sang citrate. (*Compt. rend. Soc. de biol.*, Par., 1918, LXXXI, 729-733.)
- Sur la transfusion des globules lavés et la transfusion du sang défibriné après les hémorrhages. (*Arch. méd. belges*, Par., 1917, LXX, 442-443.)
- Sur la transfusion rendu incoagulable par le citrate de soude. (*Presse méd.*, Par., 1917, XXV.)
- HELMHOLTZ, H.-F., The longitudinal sinus as the place of preference in infancy for intravenous aspirations and injections, including transfusion. (*Amer. journ. diseases of child.*, Sept., 1915, 194.)
- HEYD, C.-G., Blood transfusion with a special reference to the citrate method of Lewisohn. (*N.-Y. Med. Journ.*, 1917, CVI.)
- HOGAN, J.-J., The intravenous use of colloidal (gelatin) solutions in shock. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1915, LXIV.)
- HUCK, J.-G., Changes in blood immediately following transfusion. (*Bull. Johns Hopkins Hosp.*, Balt., 1919, XXX.)
- HULL, A.-J., Direct transfusion of blood. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1917, XI, 683-684.)
- HUNT, V.-C., Reaction following blood transfusion by the sodium citrate method. (*Texas State Journ. med.*, Ft. Worth, 1919, XIV, 192-195.)
- HURWITZ, S.-H., Intravenous injections of colloidal solutions of acacia in hemorrhage. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1917, LXVII, 699-701.)
- JEANBRAU, E., Une technique simple de transfusion du sang. (*Montpel. méd.*, Par., 1917, XXX.)
- Un procédé simple de transfusion du sang; la transfusion du sang citrate. Technique et résultats de onze cas. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII.)
- Quarante-trois observations nouvelles de transfusion du sang citrate. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, n. s., XLIII.)

- JEANBRAU, E., Technique simple de transfusion du sang statistisé par le citrate de soude. (*Presse Méd.*, Par., 1918, XXVI, 58-62.)
- KARSHER, H.-T., Transfusion with tested bloods; including the grouping of 1,000 bloods and a method for use at advanced hospitals. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1918, LXX.)
- KIMPTON, A.-K., Transfusion by means of glass cylinders. (*Bost. Med. and Surg. Journ.*, 1913, CLXIX.)
- KIMPTON, A.-K., Transfusion. Experience in over 200 cases. (*Bost. Med. and Surg. Journ.*, 1918, CLXXIII, 351-360.)
- LAPANTA, V., Blood transfusion with a consideration of its indications and limitations. (*Am. Journ. Surg.*, N.-Y., 1918 XXXII, 212-214.)
- LEE, B.-J., CRILE, G.-W., BOGGS, R.-T., CANNON, W.-B., MOSS, W.-L., VINCENT, R. and HUSSEY, R.-G., A report upon transfusion of blood for the recently injured in the United States Army. (*Pub. by the Med. Div. of the Red Cross in France*, Par., 1918.)
- LEE, R.-I., A simple and rapid method for the election of suitable donors for transfusion by determination of blood groups. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1917, II.)
- LESPINASSE, V.-D., Blood transfusion. *Surg. clin.*, Phila., 1919, III, n° 1, 35-46.)
- LEWISOHN, R., Blood transfusion (citrate method) in hemophilia neonatorum. (*Am. Journ. Obstet.*, N.-Y., 1918, LXXVI, 933-936.)
- The importance of the proper dosage of sodium citrate in blood transfusions. (*Ann. of Surg.*, Phila., 1916, XLIV, 618-623.)
- Blood transfusion with a 20 cm. syringe. (*Am. Journ. of Surg.*, N.-Y., 1915, XXIX, 361-363.)
- Clinical results in 200 transfusions of citrated blood. (*Am. Journ. Med. Sci.*, Phila., 1919, CLVII.)
- Blood transfusion by the citrate method. (*Surg. Gyn. and Obstet.*, 1915, XXI, 37-47.)
- A new and greatly simplified method of blood transfusion. (*Med. Record*, N.-Y., 1915, LXXVII, 141-142.)
- LIBMAN, E. and OTTENBERG, M., Recent observations on blood transfusion. (*Trans. coll. phys.*, Phila., 1917, 33 s., XXXIX, 266-285.)
- LINDEMAN, E., Blood transfusion without a chill by the syringe cannula system. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1919, LXXII, 1661-1665.)
- Simple syringe transfusion with special cannulas. (*Am. Journ. Diseases of child.*, 1913, VI.)
- LOSEE, J.-R., Blood transfusion. (*Am. Journ. Med. Sci.*, Phila., 1919, CLVIII, 711-720.)
- MAURY et SOULE, Oscillometry in transfusion. (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 1918, XLVIII, 89-347.)

- MELENEY, H.-E., STEARNS, W.-W., FORTUNE, S.-T. and PERRY, R.-M., Post transfusion reactions. A review of 200 transfusions performed in the wards of the Presbyterian Hosp. (*Am. Journ. of Med. Sci.*, N.-Y.-C., 1917, CLIV.)
- MILLIGAN, E.-T.-C. and NAPIER, F.-L., Blood transfusion and resuscitation. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1918, XI, 603.)
- MINOT, G.-R., Methods for testing donors for transfusions of blood and considerations of factors influencing agglutination and hemolysis. (*Bost. Med. and Surg. Journ.*, 1916, CLXXIV.)
- MOSS, W.-L., A simple method for the indirect transfusion of blood. (*Am. Journ. Med. Sci.*, Phila., 1914, CXLVII, 698-703.)
- A simplified method for determining the agglutination group in the selection of donors for blood transfusion. (*Journ. Am. Med. Ass.*, Chicago, 1917, LXVIII, 1905-1906.)
- MURARD, J., La transfusion du sang veineux citrate par le procédé de Jeanbrau (études après 60 cas). (*Lyon chir.*, 1918, XV, 147-240.)
- MOYNIHAN, B., The operation of blood transfusion. (*Lancet*, Lond., 1918, 1-826.)
- OTTENBERG, R., Studies in Isoagglutination: Transfusion and the question of intravascular agglutination. (*Journ. of Exp. Med.*, N.-Y., 1911, XIII.)
- OTTENBERG, R. and KALISKI, D.-J., Accidents in transfusion: Their prevention by preliminary blood examination (based on an experience of 128 transfusions). (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, 1913, LXI, 138.)
- PEMBERTON, J., Blood transfusion. (*Surg. Gyn. et Obstet.*, Chicago, 1919, XXVIII, 262-276.)
- PERCY, N.-M., A simple method of blood transfusion with a report of six cases of pernicious anaemia treated by mean of blood transfusion and splenectomy. (*Surg. Gyn. et Obstet.*, Chicago, 1915, XXI, 360-365.)
- PRIMROSE, A., The value of the transfusion of blood in the treatment of the wounded in war. (*Ann. of Surg.*, Phila., 1918, LXVIII, 118-126.)
- PRIMROSE, A. and RYERSON, E.-S., The direct transfusion of blood. (*Brit. Med. Journ.*, Lond., 1916, II.)
- RICHEL, C., BRODIN, P. et SAINT-GIROUS., Effets des injections intraveineuses isotoniques dans les hémorrhagies. (*Compte rendu Acad. Sci.*, Par., 1918, CLXVIII, 55-59.)
- Nouvelles observations sur les effets des transfusions salines intraveineuses après hémorrhagies. (*Compte rendu Acad. d. Sci.*, Par., 1918, CLXVIII, 112-115.)
- RIEUX, J., Un procédé simple de transfusion de sang citrate. (*Par. méd.*, Par., 1918., VIII, 229-232.)
- RIEUX, J., La transfusion sanguine; état actuel de la question d'après la 4^{me} Conférence Chirurg. Interalliée. (Val de Grâce, Mars, 1918). (*Paris méd.*, 1918, VIII, 349-353.)
- ROBERTSON, O. H., Memorandum on blood transfusion. (*Med. Res. Com. Rep. of Spec. Invest. Com. on Surg. and Shock*, Lond., 1918, n° IV.)

- ROBERTSON, O. H., Preserved Corpuseles. (*Brit. Med. J.*, Lond., 1918, 436-440; 691-695.)
- ROBERTSON, L. B., A contribution on blood transfusion in war surgery. (*Lanc.*, Lond., 1918, I, 759-762.)
- The transfusion of whole blood. (*Brit. M. J.*, Lond., 1916-11, 38-40.)
- ROBERTSON, L. B. and WATSON, C., Further observations on the results of blood transfusion in war surgery. (*Brit. M. J.*, Lond., 1917, II, 679-683. Also: *Ann. of Surg.*, Phil., 1918, LXVII, 1-13.)
- ROBERTSON, O. H., A method of citrated blood transfusion. (*Brit. M. J.*, London, 1918, I.)
- ROUS, F. PEYTON and WILSON, G. W., Fluid substitutes for transfusion after hemorrhage. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1918, LXX.)
- ROUS, F. PEYTON and TURNER, T. R., A rapid and simple method for testing donors for transfusion. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1915, LXIV, 1980-1982.)
- Preservation in vitro of living erythrocytes. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1915, LXIV.)
- SANFORD, A. H., A modification of the Moss method of determining Isohemagglutination Groups. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1918, LXX, 1221.)
- SATTERLEE, H. S. and HOOKER, R. S., Experiments to develop a more widely useful method of blood transfusion. (*Arch. int. med.*, Chicago, 1914, LXII.)
- THÉVENARD, P., Note sur un cas de transfusion de sang citrate par un procédé extrêmement simplifié. (*Paris chir.*, 1917, IX, 581-585.)
- Sur un procédé de « fortune » pour la transfusion du sang citraté. (*Presse méd.*, Par., 1918, XXVI, 237.)
- UNGER, L. J., A new method of syringe transfusion. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1915, LXIV, 582-584.)
- Transfusion of unmodified blood; an analysis of 165 cases. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1917, LXIX.)
- VINCENT, B., A rapid macroscopic agglutination test for blood groups; and its value for testing donors for transfusion. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, 1918, LXX.)
- WELL, R., Sodium citrate in the transfusion of blood. (*J. A. M. Assn.*, Chicago, LXIV.)
- WIGHT, J. S., A new transfusion apparatus. (*Surg. Gyn. and Obstet.*, Chicago, 1918, XXVII, 628.)
- ZIEMSEN, Ueber Transfusion. *München Med. Wochenschr.*, 1894, XLI.)

3. Surgery of the heart.

- BARCOCK, Present status of surgery of the heart. (*N. Y. Med. Journ.*, 1916, CIII, 1109.)
- DELBET, P., et DELORME, E. (*Bull. Acad. de méd.*, Par., 1917, LXXVIII, 243.)
- DESPLATS et BOUQUET (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Par.*, 1917, XLIII, 1959.)
- ELTEN *Vierteljahrsschrift ges. Med.*, III.)
- FISCHER (*Arch. f. klin. Chir.*, Leipz. u. Berlin, 1868, IX.)

- LOISON (*Rev. de chir.*, Par., 1899, 74.)
REHN (*Arch. f. klin. Chir.*, Leipz. u. Berlin, 1907, LXXXIII, 3.)
SALOMONI (*Clin. chir.*, Milano, Dec. 31, 1906.)
SCHLOFFER (*Beitr. z. klin. Chir.*, Berlin, 1903, XXXVIII.)
VAUGHN, J.-T. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, Feb. 6, 1909.)

4. Thrombosis and embolism.

- ASCHOFF, LUDWIG et al. (*Beiträge zur Thrombosefrage*, Leipz., Vogel Verlag, 1912.)
BESLEY, Lieut. col. F.-A. (*Surg. clinics*, Chicago, 1919, Febr., 23-34.)
HAYEM (*Comptes rend. de l'Acad. des Sci.*, Par., 18 juillet 1882.)
KEEN, William Williams (*Surgery*, Phila., 1910.)
MAC CALLUM, William George (*A text-book of pathology*, Phila., Lond., 1916.)
MAC LEAN, Angus, Thrombosis and embolism. (*Journ. A. M. Ass.*, Chicago, August 29, 1914.)
MANTEGAZZA (*Gazz. med. lombard.*, 1869.)
MATTHEWS, A.-P. (*Physiological chemistry*, N. Y., 1916, p. 556.)
OSLER, Sir William (*Cartwright Lectures*, 1882.)
VIRCHOW (*Gesammelte Abhandl.*, Frankfurt, 1856.)
WELCH, William, H., The structure of « white thrombi ». (*Trans. Path. Soc. of Phila.*, 1887, XIII.)
-

II.

RADIOLOGIE CHIRURGICALE

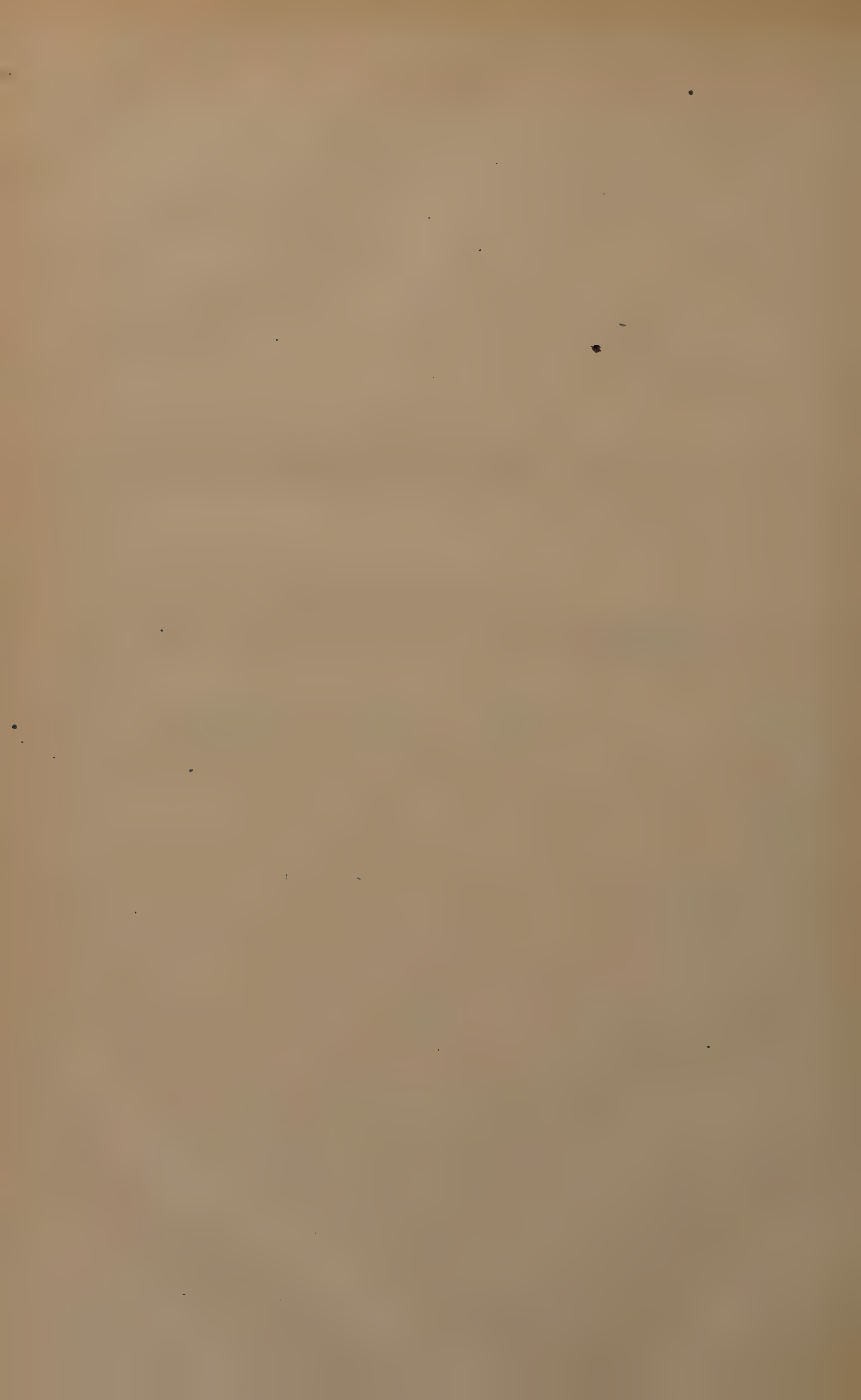
RAPPORTEURS :

MM. REGAUD (Paris).

NEVILLE S. FINZI (Londres).

MIONI (Rome).

GREENOUGH (Boston).



Fondements rationnels, Indications techniques et Résultats généraux

DE LA

RADIOTHÉRAPIE DES CANCERS

PAR

CI. REGAUD

Directeur du Laboratoire de Biologie de l'Institut du Radium, Paris.

Pour traiter ce sujet ⁽¹⁾, je me placerai au point de vue du chirurgien. Celui-ci, à la condition de s'élever au-dessus de sa propre technique, doit rester l'arbitre du traitement des cancéreux. Sans être obligé d'acquérir les connaissances de détail qui lui seraient nécessaires pour appliquer lui-même correctement les rayons X et les corps radioactifs, le chirurgien a besoin de clartés étendues sur les principes physiques et biologiques, sur les possibilités et les limites, sur les progrès techniques, sur les effets de la radiothérapie : cela afin de poser impartialement les indications diverses, de prévoir les résultats et de diriger avec sûreté un traitement que la multiplicité et l'accroissement de nos moyens rendent de plus en plus complexe.

Dans la lutte contre le cancer, le progrès actuel tend visiblement à l'abandon, non point toujours de l'acte opératoire, mais de la méthode

⁽¹⁾ Je m'excuse de n'avoir pu, en raison du peu de place et de temps dont je disposais, non seulement indiquer les références, mais même citer les auteurs sur les travaux desquels je me suis appuyé dans l'exposé des idées générales dont est constitué ce rapport. Nous avons, mes collaborateurs de l'Institut du Radium et moi, l'occasion de combler cette lacune dans des publications spéciales.

d'exérèse, de même que le progrès de demain, peut-être, dépossédera la radiothérapie au profit des thérapeutiques chimique ou biologique. En cette matière, sans cesse changeante, la compénétration des compétences est de plus en plus nécessaire; et si je me permets d'insister, en tête de ce rapport, sur ce principe, dont l'importance est d'ailleurs évidente, c'est parce qu'il est seul capable de corriger les inconvénients de la spécialisation technique.

PREMIÈRE PARTIE

Fondements rationnels de la radiothérapie du cancer.

I. — RADIATIONS UTILISÉES POUR LE TRAITEMENT LOCAL DU CANCER.

1. Tendance à l'emploi de rayons X de longueur d'onde de plus en plus courte. — Il n'est pas inutile de rappeler que les rayons X et les rayons γ des corps radioactifs voisinent dans la vaste gamme des vibrations de l'éther. Les rayons X tendent à rejoindre d'un côté (par leur plus grande longueur d'onde) la lumière ultra-violette, et confinent de l'autre côté (par leur plus courte longueur d'onde) aux rayons γ du radium. Le *pouvoir pénétrant* (la « dureté ») des rayons X va en augmentant à mesure qu'ils se rapprochent des rayons γ .

Il n'est pas chimérique de prévoir que le progrès des appareils amènera à produire artificiellement des radiations de même qualité que les rayons les plus pénétrants des corps radioactifs. Nous sommes toutefois encore loin de ce but.

La comparaison des effets biologiques produits par les rayons X de différentes qualités et par les rayons γ démontre que, *dans la Röntgen-thérapie des tumeurs malignes, le progrès réside pour une part importante dans l'utilisation de radiations de plus en plus dures*. Le radiodiagnostic, au contraire, exige l'emploi de rayons X modérément ou faiblement pénétrants. C'est pourquoi entre les deux grandes branches de la Röntgenologie il se fait une différenciation technique de plus en plus accen-

tuée. Pour être à la fois inoffensif et efficace, le traitement des cancers par les rayons X exigera de la part du médecin des connaissances, une organisation, des méthodes et des instruments de plus en plus spéciaux.

2. Rôle et nécessité de la filtration en Röntgenthérapie. —

Nous ne savons pas produire de rayons X de qualité pure ; les rayons issus du tube sont toujours un faisceau composé de radiations de longueurs d'onde différentes. Même lorsque nous élevons le plus haut possible le degré de pénétration moyen de ce faisceau, nous sommes encore obligés de supprimer ensuite ses composants les moins pénétrants en le filtrant à travers une plaque de métal d'épaisseur convenable. La filtration, en Röntgenthérapie, a un effet biologique complexe : a) en rendant plus homogène le faisceau de rayons, elle augmente son pouvoir de pénétration moyen et elle tend à égaliser l'absorption par les couches successives de tissu traversées ; elle favorise ainsi l'efficacité dans la profondeur et permet de ménager les tissus superficiels ; b) elle accentue le caractère électif de l'action des rayons sur les cellules (électivité cytocaustique).

Dans l'état actuel de la technique, un médecin n'a plus le droit de s'attaquer, par les rayons X, à un néoplasme malin, même siégeant dans la peau, s'il n'est pas en état de lui administrer, en un temps assez court, une dose élevée de rayons filtrés par 4 ou 5 millimètres au moins d'aluminium.

3. Curiethérapie ; rayons α , β et γ . —

On emploie couramment aujourd'hui en Curiethérapie focale (1) le Radium, l'Émanation du Radium et le Mésothorium. Il n'y a pas de différence importante dans l'action biologique de ces corps (2).

Des trois rayonnements α , β et γ , émis par les corps radioactifs, les rayons α n'ont pas d'emploi dans la radiothérapie focale des cancers.

Les rayons γ sont employés purs à l'exclusion de tout rayon β , lorsque l'appareil radioactif comporte un filtre primaire équivalent à 0,6 millimètre d'épaisseur de platine. Avec une semblable filtration,

(1) C'est-à-dire dans la branche de la radiothérapie qui utilise les *corps radioactifs disposés en foyers* de rayonnement.

(2) Il est bon toutefois de savoir que les rayons γ émis par un tube de Mésothorium sont un peu plus pénétrants que les rayons γ émis par un tube de Radium ou d'Émanation du Radium.

les rayons γ sont eux-mêmes sélectionnés : les moins pénétrants sont arrêtés.

Lorsque la filtration primaire est moins forte, ce qui est le cas notamment en Radiumpuncture, une certaine proportion de rayons γ peu pénétrants et de rayons β est utilisée.

Enfin lorsqu'on introduit dans les tissus cancéreux, pour les y abandonner définitivement, des tubes d'Émanation en verre nus (méthode de Janeway), on utilise la totalité des rayons β et γ .

La totalité de l'énergie radioactive, y compris les rayons α , serait utilisée par l'injection interstitielle du « dépôt actif » de l'Émanation du Radium, méthode actuellement à l'essai.

En définitive, réserve faite de la Radiumpuncture et de la méthode des « tubes nus », qui utilisent les rayons β caustiques, lorsque les foyers sont inclus dans du tissu néoplasique voué à la résorption, la Radiumthérapie tend, comme la Röntgenthérapie, et pour les mêmes raisons, à l'utilisation d'un rayonnement vibratoire ⁽¹⁾ de plus en plus pénétrant, sélectionné par un filtre de plus en plus épais.

II. — COMMENT AGISSENT LES RADIATIONS X ET γ SUR LES TISSUS VIVANTS.

4. Causticité diffuse de certains rayonnements. — Les premiers effets biologiques connus des rayons X et des tubes de Radium ont été la cautérisation des tissus, et spécialement de la peau (Röntgen- et Radiumdermites). C'est sans doute pour cette raison que beaucoup de médecins croient encore que les radiations agissent ou doivent agir sur les cancers à la manière de caustiques, doués, il est vrai, d'une action un peu spéciale.

Cette conception, qui a correspondu aux résultats du début, ne correspond plus aux résultats actuels; elle est devenue inexacte, du moins dans la généralité des techniques.

N'ont, en effet, d'effet caustique diffus que les rayons X de mauvaise qualité thérapeutique (trop peu pénétrants, c'est-à-dire trop absorbables) et les corps radioactifs employés sans filtration ou avec une filtration faible.

(1) Les rayons α et β sont des émissions de corpuscules et non une vibration.

5. On doit utiliser la cytocausticité élective, caractéristique des rayonnements X et γ très pénétrants. — Les rayons X durs, sélectionnés par une filtration suffisante, et les rayons γ débarrassés des rayons β et de leurs propres composants les plus mous, agissent puissamment sur certaines cellules particulièrement sensibles et sont, à doses convenables, à peu près sans action sur les autres cellules.

Par exemple, remarquons qu'il est actuellement facile de faire disparaître complètement et définitivement une tumeur sous-cutanée très sensible (sarcome globo-cellulaire ou lympho-sarcome) par des rayons X filtrés sur 7 ou 8 millimètres d'aluminium, sans que la peau présente aucune réaction ou modification quelconque autre que la chute définitive des cheveux ou de la barbe. Cela démontre l'action cytocaustique parfaitement élective des rayons sur deux espèces de cellules : les cellules propres du sarcome, les cellules génératrices des bulbes pileux.

6. L'inégalité de radiosensibilité des cellules, fondement de la radiothérapie. — La cause réelle de l'effet cytocaustique électif réside dans la *sensibilité extrêmement inégale manifestée par les cellules vivantes vis-à-vis d'un rayonnement X ou γ très peu absorbable.*

Entre les éléments les plus sensibles de l'organisme normal, qui sont certaines cellules des lignées sexuelles et leucocytaire, et les éléments les moins sensibles, tels que les fibres musculaires et les cellules nerveuses, il y a une gamme très étendue.

Au point de vue de la « réceptivité » des cellules, les radiations très pénétrantes se comportent un peu comme ces poisons chimiques très électifs, qui n'intéressent qu'une espèce ou une variété de cellules dans l'organisme : la digitaline, le curare, la toxine tétanique, pour ne citer que quelques exemples.

7. La radiosensibilité est une propriété du noyau cellulaire. La division cellulaire est le principal moment de la radiosensibilité. — La radiosensibilité n'est pas la propriété de cellules ayant une certaine fonction, ou bien appartenant à un système d'organes ou à un tissu déterminé, comme l'est généralement la sensibilité aux poisons chimiques très électifs. Elle ne caractérise pas, contrairement à ce qu'une pseudo-loi fort connue tend à faire croire, les cellules placées à l'origine de lignées et celles qui ont un avenir karyokinétique très long : les faits contraires sont, en effet, tellement communs, qu'il est évident que la radiosensibilité des cellules est un phénomène d'ordre plus général. *Elle est inhérente à certains états ou moments*

physiologiques temporaires de la cellule. Le plus important et le mieux connu est l'état de reproduction. Ce sont les cellules qui sont en cours de division, celles qui se préparent à la division, celles qui subissent des divisions répétées avec de courts intervalles de repos, qui sont en même temps les plus radiosensibles. Un autre moment de plus grande sensibilité correspond au maximum de l'activité métabolique du noyau, dans les cellules qui exercent une fonction sécrétoire. La division cellulaire et le métabolisme nucléaire n'étant pas des états continus ni prolongés, on prévoit (et l'observation vérifie) l'alternance de phases de radiosensibilité et de radiorésistance dans la vie d'une même cellule ou dans une lignée de cellules.

L'action des radiations X ou γ sur une cellule très sensible a comme conséquence sa mort plus ou moins rapide. Une cellule moins sensible est touchée principalement dans sa propriété de reproduction; celle-ci peut être suspendue pour un temps; si la cellule continue à se diviser, ses descendants sont atteints de vices de conformation et de dégénérescence, dont ils meurent parfois après quelques générations. Les atteintes légères sont réparables.

Les cellules mortes disparaissent par autolyse ou phagocytose. Les substances intercellulaires sont résistantes et ne sont résorbées que lentement, après que les cellules qui les entretenaient ont disparu.

En définitive, il est acquis que *les radiations X et γ de très courte longueur d'onde sont des poisons électifs de la chromatine nucléaire*, qui est, comme chacun le sait, le support de l'hérédité. De ce fait, les rayons suppriment ou suspendent dans un tissu la reproduction cellulaire.

Ces résultats de la radiophysiologie jettent une vive lumière sur la radiothérapie du cancer.

III. — POURQUOI ET DANS QUELLE MESURE LES TISSUS NÉOPLASIQUES SONT-ILS RADIOSENSIBLES?

8. La reproduction indéfinie des cellules cancéreuses, quelle qu'en soit la cause, est la raison de la radiosensibilité des cancers. — Le caractère biologique fondamental d'un néoplasme malin, c'est la reproduction indéfinie d'une espèce cellulaire caractéristique, habituellement sans aucune différenciation, c'est-à-dire avec persistance illimitée des mêmes attributs morphologiques et physiologiques.

Il se peut qu'un parasite véritable, un être vivant distinct de l'individu

cancéreux, soit la cause essentielle du cancer. Mais il est également possible que le cancer résulte d'une perturbation dans l'harmonie du développement des cellules, sans intervention d'aucun agent pathogène extérieur à l'organisme.

Dans les deux hypothèses, la cellule cancéreuse se comporte, elle-même, vis-à-vis de l'organisme, comme un parasite.

Poisons antagonistes de la reproduction cellulaire, les radiations X et γ de très courte longueur d'onde sont, par cela même, des agents curatifs du cancer. L'expérience a montré, en effet, qu'une tumeur maligne, bien localisée et convenablement irradiée, peut disparaître complètement et définitivement (1).

9. Chaque variété de néoplasme correspond à un degré défini dans l'échelle des radiosensibilités. — On trouve dans chaque classe de cancers toute une gamme de radiosensibilité. Il y a des épithéliomas et des sarcomes très sensibles, il y en a de radiorésistants. La radiosensibilité ne va pas toujours de pair avec la malignité; elle n'a pas même de relation constante avec la rapidité de croissance. Mais toute variété de cancer définie par un ensemble de caractères histologiques et cliniques possède une radiosensibilité fixe, susceptible d'être prévue exactement avant l'application des rayons. Structure, allure clinique et radiosensibilité constituent trois caractères de tout cancer, étroitement reliés entre eux et concourant à sa définition.

En règle générale, toute tumeur maligne est plus radiosensible que les tissus généraux qui l'avoisinent ou la pénètrent. Le plus grand nombre des espèces de tumeurs sont aussi sensibles ou plus sensibles aux radiations que les plus sensibles des tissus normaux. C'est dans la différence de radiosensibilité, existant entre les cellules d'un néoplasme et les cellules des tissus généraux, que réside le fondement de la radiothérapie des cancers. Le médecin fait varier ses doses de rayonnement entre deux limites : il doit dépasser notablement la dose qui tue les cellules de la tumeur, en restant en deçà de celle qui blesse gravement les cellules normales. Dans les néoplasmes très radiosensibles

(1) Cela n'est pas une preuve absolue que la maladie n'est pas parasitaire, car on peut imaginer entre la cellule cancéreuse et le parasite une symbiose, telle que la mort de la première amènerait la mort du second; le parasitisme ne s'établirait, dans cette hypothèse, qu'à l'origine même du néoplasme. Toutefois, la manière dont les tumeurs malignes se comportent vis-à-vis des radiations ne fournit aucun argument en faveur de l'hypothèse parasitaire.

(exemple : sarcome globo-cellulaire), l'intervalle est large et l'efficacité facile. Dans les néoplasmes peu radiosensibles (exemple : épithélioma épidermoïde), l'intervalle est étroit, l'efficacité difficile à atteindre, la radiothérapie non sans danger (1).

La destruction élective des cellules cancéreuses par les radiations X et γ est donc un principe acquis. La stérilisation complète et définitive d'un néoplasme est, au contraire, une affaire de détails techniques, variables avec les espèces et les localisations particulières. Ces détails techniques sont loin d'être réglés.

10. Sort des cellules cancéreuses et des substances inter-cellulaires après l'irradiation. — Vis-à-vis des radiations, les cellules néoplasiques se comportent exactement comme les cellules normales. A dose suffisante, elles sont tuées. A dose moindre, elles sont frappées dans leur descendance. A dose insuffisante, elles sont inhibées temporairement dans leur reproduction. A dose très faible, elles sont peut-être excitées. A un moment donné, dans une tumeur, toutes les cellules ne sont pas également vulnérables : une irradiation, même faible, tue toujours quelques cellules surprises pendant leur division même et fait diminuer un peu la tumeur. Certains néoplasmes, notamment les épithéliomas épidermoïdes, se comportent comme s'ils contenaient des formes cellulaires résistantes, mélangées à des formes très sensibles.

Dans une tumeur fermée (non ulcérée) et non infectée, la liquidation des cellules qui sont mortes des suites de l'irradiation (rayons X ou γ très filtrés) se fait par des processus d'autolyse et de résorption, sans nécrose massive, ni réaction inflammatoire. Dans une tumeur ouverte, l'infection préétablie complique la liquidation, et une nécrose plus ou moins étendue intervient souvent.

Les substances intercellulaires — notamment le collagène du stroma

(1) Ici se placera, dans un avenir peut-être prochain, un chapitre important : la *sensibilisation artificielle des néoplasmes à l'action des radiations X et γ* . Rien, en effet, n'est plus logique ni plus vraisemblablement réalisable que cette idée : rendre plus efficace le rayonnement, en préparant les cellules cancéreuses par une médication physique, chimique ou biologique, qui agirait avant ou pendant l'irradiation. Des tentatives de sensibilisation physique (échauffement par diathermie) ou chimique (injection de métaux colloïdaux, de choline ou de ses dérivés) ont été et sont encore faites. Je ne puis que signaler ici cette voie intéressante de recherches.

conjonctif — ne régressent que très lentement, même après que les cellules néoplasiques ont disparu. Il arrive souvent qu'elles ne disparaissent pas complètement : un fibro-sarcome fermé, par exemple, complètement stérilisé, laisse après lui un résidu fibreux plus ou moins volumineux, décroissant lentement et sur lequel il faut bien se garder de s'acharner avec les rayons.

Les principes que je viens de rappeler ne sont valables que pour les rayons X et γ de haute pénétration : il est essentiel de retenir que, si l'on fait intervenir les rayonnements mous, qu'ils soient corpusculaires (α et β) ou vibratoires (γ , X), l'électivité cytotocaustique cesse d'être en jeu. Autour d'un foyer intérieur réalisé par une aiguille radioactive à faible filtration ou par un tube d'Émanation nu, il se produit un cylindre de désintégration diffuse où les cellules normales ne sont pas plus ménagées que les cellules néoplasiques. Il en est de même dans une peau brûlée par les rayons X ⁽⁴⁾.

DEUXIÈME PARTIE

Motifs déterminant le choix des méthodes

(exérèse, radiothérapie).

Indications thérapeutiques.

A propos de tout cas de cancer dont il s'agit de peser les indications thérapeutiques, il convient de se demander tout d'abord : ce cas correspond-il, ou non, aux possibilités de l'exérèse classique? En d'autres termes : est-il ou n'est-il pas opérable?

(4) On tend à admettre maintenant que les rayons X et γ agissent sur les cellules indirectement. En traversant la matière vivante, de même qu'en traversant une matière quelconque, les radiations primaires dures donnent naissance, par transformation d'une partie de leur énergie propre, à un rayonnement secondaire nouveau, complexe, en partie de nature corpusculaire (rayonnement secondaire électronique ou β), très mou et absorbable sur place.

Mais ce rayonnement secondaire β , absorbé par l'élément anatomique ou au voisinage immédiat de l'élément anatomique dans lequel il est né, n'est guère comparable, au point de vue de ses effets, au rayonnement β transmis d'un foyer à travers une épaisseur de tissus.

IV. — CHOIX ENTRE LA CHIRURGIE ET LA RADIOTHÉRAPIE DANS LES CAS RECONNUS SUSCEPTIBLES DE GUÉRIR PAR L'ACTE CHIRURGICAL.

11. Certains cancers opérables ne doivent plus être opérés. — Mettons-nous d'abord en face des cas où une tumeur maligne, de par sa limitation et son siège, serait justiciable d'une opération à intention curative, acceptée par le malade. Il y a peu d'années, la question d'une autre thérapeutique ne se posait même pas; maintenant, elle se pose dans un certain nombre de cas.

a) *Épithéliomas de la peau et des muqueuses, non épidermoïdes.* — Les espèces et les variétés de tumeurs épithéliales de la peau sont assez nombreuses. La définition exacte de ces néoplasmes — comme de tous autres — résulte de la confrontation nécessaire de leur symptomatologie avec leur structure.

En histologie pathologique, on distingue deux espèces types très communes — sans parler ici de celles qui le sont moins — d'épithéliomas cutanés. L'une d'elles est caractérisée par la structure et l'évolution « épidermoïdes » des cordons ou des lobules néoplasiques; c'est-à-dire qu'on y rencontre, de leur périphérie à leur centre (ou à leur axe), la même succession de formes cellulaires que de la profondeur à la surface d'un épiderme normal; les cellules, reliées entre elles par des fibrilles épidermiques (épines de Schultze, filaments unitifs de Ranvier), se kératinisent isolément ou bien par couches: dans ce dernier cas, le centre ou l'axe de la formation est occupé par des « globes cornés » caractéristiques. La meilleure des dénominations appliquées à ce type de néoplasme est celle d'*épithélioma épidermoïde*.

L'autre espèce type commune est caractérisée par des cordons pleins dans lesquels les cellules, dépourvues de fibrilles épidermiques, ne subissent pas la kératinisation, mais conservent à peu près la même forme et la même structure jusqu'au centre, où l'on trouve seulement parfois des cellules nécrobiosées. Cette espèce est habituellement désignée par les termes (assez mal choisis) d'*épithélioma tubulé* ou *baso-cellulaire*; cette dernière dénomination a son origine dans ce fait que fréquemment la périphérie des cordons est constituée par des cellules prismatiques hautes, étroites et à noyau relativement gros, qui rappellent la couche génératrice ou basale de l'épiderme normal.

Dans ces deux espèces types, il y a des variétés, et aussi des cas intermédiaires ou mixtes, qui établissent entre elles la transition ⁽¹⁾.

Or, entre les deux espèces, les différences de radiosensibilité sont considérables.

Certains épithéliomas de l'espèce baso-cellulaire, à *forme d'ulcère*, sont très radiosensibles; ils guérissent aisément par le Radium et surtout par les rayons X. D'autres baso-cellulaires, à *forme de tumeur* ayant peu de tendance à l'ulcération, sont moins radiosensibles, mais ils guérissent encore assez facilement par les rayons X et surtout par le Radium (après une latence d'effet assez longue).

Une exérèse bien faite (et large), il est vrai, donne souvent avec ces variétés d'épithéliomas de bon résultats. Mais la récidive est très fréquente; et, pour l'éviter, des délabrements importants, suivis de réparations plastiques délicates et inesthétiques, sont souvent nécessaires. La Röntgentherapie large et bien conduite amène plus sûrement, plus

(1) Si l'on essaie de rapporter aux symptômes cliniques les deux types histologiques que je viens d'esquisser, on est obligé de reconnaître que la symptomatologie, même très minutieusement observée, est insuffisante pour assurer un diagnostic certain. La localisation du néoplasme est, sans doute, une précieuse indication: les néoplasmes de la lèvre et des muqueuses buccales sont plus fréquemment des épidermoïdes que des baso-cellulaires. Il en est de même des épithéliomas cutanés localisés ailleurs qu'à la face. Mais les épithéliomas de la face sont avec une fréquence égale de l'une ou l'autre espèce. L'aspect macroscopique est loin d'être un critérium sûr; sans doute le type « *ulcus rodens* » et la « *crasse sénile* » appartiennent presque toujours à l'espèce baso-cellulaire, tandis que le type « *cancroïde* » avec infiltration épaisse du fond et des bords est habituellement un épidermoïde; mais ces règles souffrent des exceptions. Quant aux tumeurs cutanées non ou tardivement ulcérées, plus ou moins saillantes, elles peuvent appartenir, soit à l'une ou l'autre des deux espèces types citées plus haut, soit à toute autre forme histologique de tumeur; et leur diagnostic, avec la seule symptomatologie, est ordinairement très difficile. L'existence ou l'absence d'envahissement ganglionnaire n'est pas davantage un signe pathognomonique. En définitive, le clinicien averti, si l'analyse histologique n'est pas à son service, se trompe quelquefois sur le diagnostic d'espèce, parmi les épithéliomas cutanés. Quant au médecin qui n'a pas une grande expérience de ces néoplasmes, il commet, à ce sujet, de fréquentes erreurs.

Il n'y a qu'un moyen d'être assuré de la nature exacte d'un néoplasme cutané: c'est la *biopsie*, l'examen histologique fait avec compétence. Or, l'importance de ce diagnostic, en pratique, est telle que l'on doit considérer, en général, comme une faute professionnelle le fait d'entreprendre le traitement d'une tumeur cutanée par une méthode quelconque sans un diagnostic histologique préalable, précisant l'espèce et la variété du néoplasme.

facilement et plus esthétiquement la guérison. Cela étant parfaitement acquis, le *chirurgien n'a plus le droit d'opérer ces néoplasmes*.

Lorsqu'il existe de l'envahissement ganglionnaire, l'indication thérapeutique est plus délicate. Les rayons X, en cas de tumeur ganglionnaire épaisse ou profonde, devront toujours céder le pas, ou bien être associés à la radiumpuncture ou à la chirurgie.

b) *Variétés très radiosensibles des cancers des tissus conjonctifs et lymphoïdes*. — Il y a, parmi les sarcomes et les lympho-sarcomes, des espèces et variétés nombreuses, dans chacune desquelles une certaine structure correspond à un certain degré de sensibilité aux rayons. Par ordre de radiosensibilité décroissante, ces néoplasmes se classent ainsi : lympho-sarcomes, sarcomes globo-cellulaires à petites et à grosses cellules, sarcomes à cellules polymorphes, sarcomes à myéloplaxes, myxo-sarcomes, sarcomes fuso-cellulaires, fibro-sarcomes, chondro-sarcomes, sarcomes ostéoïdes.

Il est à remarquer que les plus sensibles de ces variétés sont en même temps les moins riches en fibres conjonctives ou en substance collagène et inversement. Dans l'appréciation de la radiosensibilité, il y a d'ailleurs lieu de distinguer soigneusement deux faits : la *rapidité dans la disparition de la tumeur irradiée*, le *caractère définitif ou non de la stérilisation locale déterminée par les rayons*. Une tumeur du groupe conjonctif disparaît, en général, d'autant plus rapidement à la suite du traitement par les rayons qu'elle contient moins de substance collagène. Il est commun de voir un volumineux sarcome globo-cellulaire se réduire à une toute petite masse résiduelle dure, après la radiothérapie ; cette masse représente, pour ainsi dire, le squelette fibreux de la tumeur. Dans les fibro-sarcomes, on produit, au moyen des rayons, une diminution de volume, allant de la moitié aux trois quarts ; après quoi la radiothérapie reste sans effet. En réalité, on a obtenu la stérilisation locale du néoplasme, mais il persistera pendant très longtemps, ou même indéfiniment, une grosse masse, qui deviendra de plus en plus compacte et subira même parfois la calcification.

Toutefois, il est indéniable que les néoplasmes du groupe conjonctif, riches en substance collagène, présentent une résistance plus ou moins grande à la stérilisation proprement dite. Leur traitement curatif par la radiothérapie est donc plus difficile et moins certain dans son résultat que celui des formes pauvres en collagène. Il est vraisemblable que les formes relativement radorésistantes exigent des modalités techniques (en rapport probablement avec l'intensité du rayonnement) que nous ne savons pas encore leur donner.

Ces considérations serviront à régler provisoirement la décision à prendre entre l'exérèse et la radiothérapie, dans les diverses sortes de sarcomes. Lorsqu'une de ces tumeurs est petite, limitée et aisément accessible, donc opérable en général sans grand délabrement, il vaut cependant mieux la traiter par les rayons, — quelles que soient sa variété et sa localisation, — avec une technique appropriée, bien entendu. Mais est-elle volumineuse, diffuse, malaisément accessible dans ses parties profondes? Il ne faut traiter par les rayons que les formes classées plus haut comme les plus radiosensibles, même si l'exérèse devait conduire à l'amputation d'un membre.

Pour ces tumeurs, comme pour toutes les autres, la précocité et l'exactitude du diagnostic complet sont des conditions de succès, autant pour la radiothérapie que pour la chirurgie. La biopsie est nécessaire.

En définitive, il y a, parmi les cancers épithéliaux de la peau et parmi les sarcomes, des néoplasmes aisément guérissables par la radiothérapie et d'autres plus ou moins réfractaires. La chirurgie doit, d'une manière générale, abandonner les premiers et conserver les seconds. La distinction à faire entre les deux catégories procédera d'un diagnostic complet, qui exige la biopsie préalable.

12. Certains cancers opérables ne doivent pas être traités par les rayons. — Il y a deux ordres de motifs très différents qui doivent faire préférer l'une à l'autre l'exérèse chirurgicale et la radiothérapie : a) les uns ont trait à la localisation d'un néoplasme; b) les autres à sa radorésistance.

a) *Considérations relatives à la localisation.* — Il y a des néoplasmes qui sont difficilement abordables ou même qui sont inabordables à l'exérèse chirurgicale, et, inversement, des néoplasmes que leur situation rend impraticables pour la radiothérapie.

Par exemple, les cancers du pharynx et de l'œsophage, les cancers infiltrants du bas-fond de la vessie, ceux de la prostate, etc., se prêtent fort mal ou pas du tout à l'exérèse : la radiothérapie (par les corps radioactifs) est pour eux une méthode de nécessité.

Inversement, les cancers des segments du tube digestif compris entre l'œsophage et le rectum sont jusqu'à un certain degré opérables, tandis que diverses considérations anatomiques rendent leur abord difficile pour la radiothérapie, ou bien ôtent à celle-ci sa précision (donc son efficacité) ou son innocuité.

Il n'est pas utile de développer ici ces considérations, dont l'import-

tance est d'ailleurs susceptible de diminuer dès qu'une collaboration plus étroite entre la chirurgie et la radiothérapie aura ouvert à celle-ci des voies nouvelles d'accès à des cancers actuellement peu accessibles.

b) *Cancers spécialement radiorésistants. Cas des épidermoïdes.* — Nous avons vu que la radiosensibilité de certains épithéliomas de la peau est telle qu'ils doivent sortir d'ores et déjà du domaine de la chirurgie. Ce moment ne semble pas encore venu pour les épidermoïdes (spino-cellulaires).

Dans les variétés de ces tumeurs, qui ont un développement exubérant, on a vu souvent les végétations saillantes fondre sous l'action de la radiothérapie; les malades et les médecins en éprouvent des satisfactions temporaires, et il a été publié, comme des guérisons véritables, beaucoup de cas où les rayons avaient seulement cicatrisé les tumeurs et rétabli pour un temps la forme des parties malades. Malheureusement, les diverses variétés des épithéliomas épidermoïdes, quel que soit leur siège: peau, lèvre, langue, muqueuses diverses, ont une souche très radiorésistante. Il persiste des éléments cellulaires, qui sont l'origine de la récurrence locale: celle-ci est presque constamment observée à la suite des guérisons apparentes obtenues par les moyens radiothérapiques qui étaient, jusqu'à ces temps derniers, en notre possession. Entre les épithéliomas épidermoïdes et les autres variétés, notamment l'ulcus rodens à structure baso-cellulaire, la différence de pronostic radiothérapique est telle que des cliniciens excellents ont pu dire, encore récemment, que les premiers ne guérissent jamais par les rayons.

Une distinction aussi tranchée n'a, sans doute, qu'une valeur provisoire. Elle paraît infirmée déjà par les résultats des nouvelles méthodes radiumthérapiques obtenus en Angleterre et aux États-Unis d'Amérique. Mais il est parfaitement exact que, *pour guérir les épithéliomas épidermoïdes, même petits et bien limités, il faut une technique d'irradiation dont nous ne connaissons pas encore tous les éléments* et des moyens que les praticiens isolés n'ont généralement pas. Dans les guérisons définitives de « cancers de la peau » publiées, il y a certainement des cas d'épidermoïdes au milieu de nombreux cas ressortissant à d'autres espèces néoplasiques. Malheureusement la documentation histologique, qui fait défaut dans tant de publications, n'est pas toujours très convaincante, lorsqu'elle existe. En attendant que soit fait le travail minutieux qui authentifiera des guérisons indiscutables et définitives, tant que les techniques röntgenthérapiques et radiumthérapiques nouvelles, sur lesquelles on est en droit de fonder de grandes espérances, n'auront pas

été mises tout à fait au point et vulgarisées, il vaut mieux, dans la pratique courante, laisser à l'exérèse chirurgicale les épidermoïdes opérables, quelle que soit leur localisation.

13. Cancers pour lesquels le choix est encore incertain. —

Dans la lutte contre le cancer, la radiothérapie dispute le terrain à la chirurgie : il est impossible qu'il n'y ait pas entre elles des territoires incertains, disputés. Deux objets surtout méritent de retenir actuellement l'attention à ce point de vue : l'épithélioma du col de l'utérus et le carcinome alvéolaire de la mamelle. L'un et l'autre de ces cancers ont fait, en effet, l'objet de progrès remarquables de la part de la radiumthérapie.

a) *Cancer du col de l'utérus.* — Il y a trois formes histologiques de cancer du col de l'utérus : l'épithélioma dit tubulé (cordons anastomosés, sans structure ni évolution épidermoïdes des cellules), l'épithélioma épidermoïde, l'épithélioma dit « à cellules cylindriques » (tubes et membranes plissés à paroi formée d'épithélium glanduliforme). La première forme se rencontre au moins dans neuf cas sur dix. Ces espèces types se confondent, au point de vue anatomoclinique, dans une symptomatologie très variée. Il n'est pas encore possible de préciser leur radiosensibilité relative, mais il est très vraisemblable que le cancer épidermoïde est le moins sensible.

Diverses circonstances, dans l'examen desquelles je ne puis entrer, favorisent la Curiethérapie du cancer du col utérin. La littérature radiologique est déjà riche en statistiques, d'où il résulte indiscutablement que des cas nombreux de ce cancer ont été guéris par la radiumthérapie. Doit-on donc continuer à opérer ceux de ces cas qu'on peut espérer guérir par une opération de Wertheim? Faut-il au contraire les traiter tous par le Radium? Ne vaut-il pas mieux associer la chirurgie à la radiumthérapie?

La comparaison des statistiques des chirurgiens et des radiumthérapeutes, à la condition qu'elles comportent des nombres élevés, fournira une réponse dans quelques années. Mais il y a des considérations qui permettent de se faire, dès à présent, une opinion exacte, mieux que d'après des statistiques aveugles : ces considérations sont fondées sur la connaissance de l'anatomie pathologique du cancer cervico-utérin et des propriétés des rayons. On peut les résumer ainsi qu'il suit :

Lorsqu'il est abandonné à son évolution spontanée, ce cancer envahit (à des degrés divers, et en donnant lieu à des variétés anatomo-cliniques

nombreuses) le corps de l'organe, la paroi vaginale, le paramètre et le tissu cellulaire pelvien, le rectum et la vessie, les ganglions plus ou moins éloignés. Dans la majorité des cas, son développement extra-utérin est en raison inverse de son développement utérin, c'est-à-dire que les formes cliniques dans lesquelles la tumeur pousse en un gros fungus cervical, ou bien envahit tout le corps de l'organe, sont ordinairement celles où l'infiltration de la paroi vaginale, de la vessie, du rectum ou du paramètre est le moins prononcée.

Mais lorsqu'un cancer cervico-utérin est opéré à un stade précoce, il est impossible de prévoir quelle eût été la forme anatomo-clinique plus tard. Le chirurgien sait fort bien qu'il ne suffit pas d'enlever toute localisation visible du cancer : il faut supprimer le terrain que l'expérience fait considérer comme habituellement ensemencé, et qui l'est peut-être. La récurrence locale résulte de ce que l'ensemencement dépassait les limites supposées, au moment de l'opération. C'est pourquoi le chirurgien pratique des opérations larges. De fait, les meilleurs résultats, au point de vue de l'absence de récurrence, sont obtenus lorsque l'amputation du vagin a été basse et lorsque l'ablation du tissu conjonctif, autour de l'utérus et jusqu'à la paroi du bassin, a été complète.

Comme le chirurgien, le radiumthérapeute qui entreprend de traiter un cancer cervico-utérin encore opérable doit supposer un ensemencement néoplasique dépassant de beaucoup dans toutes les directions l'étendue des lésions appréciables. S'il se contente d'un unique foyer intracervical et d'une dose faible, il n'a de chance de stériliser le néoplasme que si celui-ci, y compris la zone d'ensemencement latent, est tout entier dans le petit cylindre d'efficacité créé par le rayonnement autour du foyer. C'est pourquoi il faudrait toujours disposer l'appareil radioactif en plusieurs foyers, dont trois au moins sont nécessaires : un long foyer intra-cervical et deux foyers écartés au maximum l'un de l'autre dans les culs-de-sac latéraux ; il faudrait donner une dose totale suffisante et la répartir judicieusement entre les foyers ; enfin il serait nécessaire de rendre le rayonnement, surtout celui des foyers vaginaux ou rectaux, inoffensif pour les muqueuses et efficace pour les parties éloignées, grâce à une forte filtration primaire et secondaire, et à des distances d'application convenables.

Ainsi conçue, la radiumthérapie du cancer cervico-utérin paraît devoir être plus efficace que l'hystérectomie, parce que la portée du rayonnement mortel pour les cellules cancéreuses est plus lointaine que celle du bistouri. Mais parmi les chirurgiens qui acceptent de discuter la question des avantages respectifs de l'hystérectomie et de la radiumthérapie, combien y en a-t-il qui aient vu clairement les raisons et la

nécessité de ces minutieuses règles techniques? Tous les radiumthérapeutes pensent-ils comme il conviendrait aux conséquences pratiques capitales de « la loi du carré des distances focales »? N'applique-t-on pas communément le radium au hasard, ou plutôt à la manière d'un rite dont les conséquences sont ou ne sont pas favorables, sans qu'on sache exactement pourquoi? Sait-on chaque fois adapter à des lésions exactement connues la dose, le nombre et la position des foyers, l'intensité du rayonnement? Or, les statistiques ne tiennent aucun compte de la médiocrité ou de la perfection des techniques. C'est pourquoi, n'enregistraut que l'amélioration progressive et lente des résultats, elles sont incapables de permettre un jugement prochain.

Il est évident, d'autre part, que *les cas les meilleurs pour la chirurgie sont aussi les meilleurs pour la radiumthérapie*. Si l'on continue à réserver indéfiniment pour le radium les seuls cas de cancer cervico-utérin inopérables, le pourcentage des cas ainsi traités sans récidence — il y en a déjà un nombre appréciable — ne s'élèvera pas rapidement.

En attendant la publication de séries de cas « guérissables sans miracle », traités correctement par le radium et très complètement étudiés (il ne paraît pas nécessaire, si ces conditions sont réunies, d'en avoir beaucoup), le *modus faciendi* suivant, satisfaisant la conscience et des chirurgiens et des radiumthérapeutes, devrait être adopté : *Les meilleurs cas de cancer cervico-utérin, ceux dans lesquels il n'y a pas de signes palpables d'extension du néoplasme en dehors de l'utérus, devraient être traités d'abord par le Radium, puis, quelques semaines plus tard, par l'exérèse chirurgicale* (1). Si la radiumthérapie a été efficace, la statistique des récides après l'opération de Wertheim doit devenir considérablement meilleure; dans le cas contraire, les malades n'auront du moins pas perdu le bénéfice de l'intervention chirurgicale. Les cancers avec infiltration du paramètre, qui alourdissent singulièrement les statistiques chirurgicales, devraient être dès maintenant réservés à la radiumthérapie, laquelle, si elle est bien faite, assure une survie au moins égale à celle procurée par la chirurgie dans ces conditions (2).

(1) Cette conduite a été maintes fois, depuis plusieurs années, préconisée et suivie, surtout dans les cas qui se trouvent à la limite de l'opérabilité.

(2) Les chirurgiens seront enclins à objecter à la radiumthérapie préalable les difficultés opératoires que celle-ci a suscitées dans certains cas : mauvaise tenue de la ligne de suture vaginale, sclérose du tissu conjonctif paramétrial, rendant laborieuse et dangereuse la dissection des urètres.

Le premier inconvénient est imputable à l'action nocive d'un rayonnement de

b) *Cancers glandulaires et notamment carcinome alvéolaire du sein.* — La radiothérapie de la forme commune du cancer du sein — c'est-à-dire du carcinome intra-glandulaire, avec adénopathie axillaire précocce — a cessé d'être illusoire, depuis que la radiumpuncture permet de réaliser dans de très bonnes conditions l'irradiation égale de toute la tumeur primitive et des ganglions. Mais cette méthode est-elle efficace, c'est-à-dire équivaut-elle, au point de vue des résultats éloignés, à l'amputation du sein suivie du curage soigneux de l'aisselle? Il appartient à des séries de quelques observations parfaitement documentées de répondre à cette question.

Les résultats fournis par la radiumpuncture dans les nodules de carcinome du sein récidivé, inopérables à cause de leur multiplicité, de leur dissémination, ou bien de leur adhérence aux côtes ou au sternum, sont extrêmement encourageants. Ces résultats paraissent, en effet, comporter la guérison définitive. Dès lors, pourquoi refuserait-on le bénéfice éventuel de la radiumpuncture à des malades qui portent une petite tumeur intra-glandulaire diagnostiquée de bonne heure, s'il est acquis que ce traitement n'empêche pas ultérieurement une opération radicale? Un *modus faciendi provisoire* analogue à celui exposé plus haut à propos du cancer cervico-utérin peut donc satisfaire les chirurgiens : premier temps, röntgenthérapie et radiumpuncture; second temps, amputation : à la condition que les aiguilles à radiumpuncture comportent une filtration suffisante (0,4 millimètre d'épaisseur de platine) et que les foyers aient été placés à une distance convenable de la peau, aucun accident de cicatrisation cutanée ne surviendra après l'amputation. D'autre part, les risques de greffe de germes néoplasiques par l'acte opératoire se trouveront sérieusement diminués.

L'efficacité de la radiumpuncture sera prouvée par l'amélioration importante du taux des récidives.

mauvaise qualité sur les tissus sains; il est aisément évitable par une bonne filtration primaire et secondaire.

Le second inconvénient est évitable par une discrimination correcte des cas, que permettra un examen gynécologique minutieux avant le traitement par le radium. En effet, la sclérose du paramètre après radiothérapie ne se produit que si le tissu conjonctif péritérin était envahi et nettement épaissi ou induré : ce sont justement ces cas pour lesquels la thérapeutique mixte me paraît contre-indiquée.

On a fait très justement remarquer que la cicatrisation des lésions cervicales, déterminée par la radiumthérapie, doit améliorer sensiblement le taux de la mortalité opératoire, en permettant au chirurgien d'opérer en milieu vaginal propre.

Avant de quitter le chapitre des cancers opérables qu'il faut (ou qu'on peut) traiter par les rayons, je dois envisager rapidement deux points litigieux : les dangers, réels ou imaginaires, de la radiothérapie et de la biopsie au point de vue de la généralisation des néoplasmes.

14. La radiothérapie favorise-t-elle l'essaimage des cellules cancéreuses ? Non, mais elle accélère le développement des semis préexistants. — Que la radiothérapie exécutée avec une technique mauvaise ait mérité autrefois, récemment même, qu'elle mérite encore actuellement, entre les mains de quelque médecin, le reproche d'exacerber localement le processus néoplasique, de faire pousser plus vite une tumeur ou de faciliter la croissance de ganglions déjà envahis, cela est absolument certain. Mais cette objection relève de fautes (que nous examinerons plus loin) et non de principes ; elle ne doit pas plus être faite à la radiothérapie qu'à la chirurgie ; un traitement par les rayons est, aussi bien qu'une opération, affecté d'un coefficient personnel très important.

La question des métastases est d'un ordre tout différent. Il est exact que la régression ou la guérison locale d'une tumeur, surtout d'un sarcome ou d'un carcinome, est quelquefois suivie de la poussée d'une métastase éloignée ; il paraît certain que le développement de la métastase est lié à la disparition de la première tumeur, et l'on peut admettre que ce phénomène est — non point spécial à la radiothérapie, car il est commun après l'exérèse chirurgicale, — mais particulièrement frappant après la cure radiothérapique locale. Toutefois, le traitement de la localisation initiale est absolument innocent de l'essaimage du néoplasme ; il n'est responsable que du *développement plus rapide* d'un germe préalablement essaimé. Cela mérite une explication. Voici d'abord des exemples :

Un jeune garçon est atteint d'un sarcome globo-cellulaire siégeant au tiers supérieur du bras gauche. Le chirurgien pratique la désarticulation scapulo-humérale. Quelques mois plus tard, une récurrence survient dans les parties molles de l'épaule et se développe rapidement. L'enfant est traité par les rayons X, qui font disparaître complètement la tumeur scapulaire. Après quelques semaines de bon état, on découvre une localisation nouvelle dans le pelvis, et on la traite par les rayons X ; cette tumeur disparaît, mais presque immédiatement des symptômes pleuro-pulmonaires traduisent une quatrième localisation, qui fait mourir le malade.

Une jeune fille est amputée de la cuisse, pour un sarcome du fémur.

Quelques mois après, il se développe une tumeur de l'humérus. Celle-ci guérit par les rayons X. Mais, quelques semaines plus tard, apparaît une localisation pulmonaire mortelle.

Doit-on conclure de ces faits, qui sont très communs, que les tumeurs développées successivement sont imputables aux traitements? Nullement. L'explication exacte est celle-ci : la première-tumeur, qu'on a laissée devenir volumineuse, a essaimé des germes métastatiques avant tout traitement. Mais ces germes ne se sont développés que lentement, parce que l'organisme ne peut nourrir simultanément plusieurs tumeurs. Si l'on eût laissé sans amputation le jeune garçon porteur d'un sarcome du bras, sa tumeur serait devenue énorme; elle se fût ulcérée; le malade serait mort probablement de cachexie ou d'une complication locale; à son autopsie, on eût trouvé de petits noyaux métastatiques multiples. Mais on a amputé la première tumeur : aussitôt l'activité nourricière de l'organisme, orientée vers le développement néoplasique et devenant sans emploi, a fait pousser très vite l'une des métastases latentes. On a amputé la seconde tumeur : une troisième a poussé encore plus vite, et ainsi de suite. Cela est conforme aux observations faites sur les souris atteintes de cancer de la mamelle, et l'explication proposée n'est autre qu'une application de la théorie d'Ehrlich sur « l'immunité athrepsique ».

Néanmoins, il est probable que la poussée des métastases est un peu plus rapide après la radiothérapie qu'après l'exérèse chirurgicale, peut-être parce que les substances résultant de la destruction des cellules par les rayons et résorbées ont un rôle favorisant ou sont utilisées pour le développement des localisations jusqu'alors latentes.

Ces faits ne doivent pas être inscrits au passif de la radiothérapie. Ils doivent seulement nous rappeler sans cesse que les cancers ne sont des maladies locales que pendant leur premier temps, — que l'exérèse et la radiothérapie n'ont qu'une valeur curative locale, — que la précocité du diagnostic et du traitement est une condition capitale de succès, — qu'en présence d'une tumeur déjà ancienne et volumineuse, localement guérissable, l'absence de métastase n'est qu'une chance à courir, inégale selon les espèces de cancer.

15. La biopsie (nécessaire) doit être rendue inoffensive. —

La biopsie est nécessaire, tant pour le diagnostic précoce que pour la détermination exacte de l'espèce et de la variété du néoplasme. Mais *la biopsie est-elle toujours inoffensive?* Dans les tumeurs non encore ulcérées, elle peut avoir pour conséquence l'ouverture et la poussée au

dehors du néoplasme. Dans tous les cas, elle est susceptible de favoriser, comme tout traumatisme, l'entrée et la progression de germes néoplasiques dans les vaisseaux, d'où la propagation aux ganglions et la métastase. Il faut pratiquer la biopsie en lui enlevant ces deux inconvénients. Le premier sera évité, dans les tumeurs fermées, par l'asepsie et la suture soigneuse. Le second, c'est-à-dire l'essaimage de germes nocifs, serait évité en faisant précéder immédiatement les biopsies (surtout celles qui portent sur les sarcomes et les carcinomes) d'une irradiation convenable par les rayons X, destinée à stériliser les couches superficielles de la tumeur. A la condition d'employer une bonne technique, les rayons X n'exercent aucune influence fâcheuse sur les suites du petit acte opératoire.

V. — RADIOTHÉRAPIE DANS LES CAS DE CANCERS INOPÉRABLES.

Lorsque la chirurgie n'est plus capable de guérir un cancer, son rôle n'est pas toujours terminé, car sa collaboration reste souvent très utile. Mais à ce moment, et généralement sans hésitation, la radiothérapie est sollicitée d'intervenir, sauf dans certaines localisations viscérales profondes, qui lui sont pour le moment inabordables. Elle intervient quelquefois avec des chances sérieuses de guérison ; plus fréquemment avec la seule perspective d'améliorer les conditions du malade. Il y a cependant des cancéreux auxquels elle ne peut guère apporter de soulagement, ou bien à l'égard desquels elle est dangereuse. Considérons d'abord ceux-ci.

16. Contre-indications de la radiothérapie dans les cancers inopérables. — a) *Mauvais état général.* — L'état général d'un cancéreux a été quelquefois sérieusement aggravé, du fait de la résorption et de la toxémie consécutives à la radiothérapie.

Ces phénomènes, peu communs, se produisent lorsque la tumeur était volumineuse, ouverte et infectée, lorsque la résorption a été rapide ; ils ne sont pas exceptionnels dans les gros sarcomes ouverts. Si le malade est encore vigoureux et apte à supporter la phase critique éventuelle, dont la durée peut être estimée à trois ou quatre semaines, au plus, il bénéficiera finalement de la radiothérapie — réserve faite pour le développement fréquent d'une métastase jusqu'alors latente. S'il est, au contraire, déjà cachectique, la radiothérapie lui fait courir le risque d'abrégier de quelques jours ou quelques semaines son existence.

b) *Formes aiguës du cancer.* — On voit quelquefois des néoplasmes qui, d'emblée, ou après une phase d'évolution banale, prennent une allure aiguë, au point de simuler une complication phlegmonneuse. Des carcinomes du sein, des sarcomes, des tumeurs branchiales affectent cette forme clinique. La radiumthérapie locale (rayons X, radiumpuncture) s'est, dans ces cas, montrée inefficace et même nuisible.

c) *Espèces de néoplasmes spécialement réfractaires.* — Il y a des néoplasmes qui donnent à la radiothérapie de mauvais résultats, même lorsqu'ils sont relativement peu avancés. Ils sont peu sensibles ou, plus exactement, leur souche est très radiorésistante. On fait régresser la tumeur, mais elle repousse aussitôt, en s'étendant dans les territoires voisins. Parmi plusieurs centaines de cas de cancers divers traités par les rayons, observés récemment à l'Institut du Radium de Paris, quelques tumeurs primitives du cou, dont la structure rappelle l'épithélioma épidermoïde et que l'on classe parmi les tumeurs d'origine branchiale (ils méritent le nom de *branchiomes épidermoïdes*), se sont fait remarquer par les échecs qu'elles ont invariablement donnés, malgré leur première apparence bien limitée et leur traitement à fortes doses par de nombreux foyers de radiumpuncture.

Il eût probablement mieux valu que ces malades ne fussent point soumis à la radiothérapie et qu'on les laissât mourir de l'extension plus ou moins rapide, mais locale, de leur cancer.

Les *sarcomes mélaniques* ont une réputation analogue.

d) *Infection locale grave surajoutée.* — L'infection locale d'un cancer ulcéré est, en règle générale, une circonstance aggravante, même lorsqu'il n'est pas question de radiothérapie. L'accroissement d'une adénopathie cancéreuse est accéléré lorsqu'elle se complique de phlegmon. Cette éventualité est particulièrement commune dans les cancers de la bouche, dont elle constitue un des modes de terminaison. L'extension même d'un néoplasme primitif aux ganglions correspondants non encore envahis est favorisée par son ulcération et l'infection.

Des épithéliomas épidermoïdes, des cancers du sein, infectés dans toute leur masse et dans les tissus du voisinage se sont montrés relativement plus réfractaires à la röntgenthérapie et à la radiumpuncture que des tumeurs de même nature, mais aseptiques.

On a donc l'impression que l'infection secondaire constitue, dans les cas avancés, une véritable contre-indication de la radiothérapie.

Il est vrai, par contre, que dans beaucoup de cas de tumeurs ulcérées et superficiellement infectées, la radiothérapie supprime indirectement, mais rapidement, les phénomènes infectieux, en faisant disparaître le terrain, c'est-à-dire le tissu néoplasique, dans lequel l'infection est embusquée.

La *désinfection* d'un néoplasme par des pansements, par la ponction et le drainage des abcès, etc., doit donc toujours précéder la radiothérapie. L'*auto-vaccination* donne, notamment lorsque l'infection est due au staphylocoque, des résultats excellents : elle ne doit jamais être négligée.

e) *Cas particulier des infections pelviennes compliquant les cancers utérins.* — Le cancer de l'utérus est toujours infecté au moins superficiellement; assez souvent, il l'est profondément, c'est-à-dire qu'il est compliqué par la salpingite, la pelvipéritonite enkystée, l'abcès du ligament large. Or, il importe de savoir que l'existence d'une de ces complications infectieuses (plus ou moins latente ou ne se révélant que par des symptômes obscurs, et confondue avec l'envahissement néoplasique simple du paramètre) peut faire courir à la malade un risque mortel, si on lui administre par surcroît une forte dose de rayonnement par radiumthérapie. La coexistence d'une complication périutérine aiguë, fébrile, doit même être considérée comme une contre-indication absolue, temporaire, du traitement. Les signes de complication septique périutérine chronique doivent donc être soigneusement recherchés, et il faut s'abstenir d'administrer la dose curative, chaque fois que cette recherche est positive, ou bien qu'on reste dans le doute : dans ces derniers cas, si une opération de désinfection sur les annexes ou l'ouverture vaginale de la collection pelvienne est impossible, il faut se contenter de la méthode des petites doses successives, moins efficace, il est vrai, mais aussi moins dangereuse que la méthode de la grosse dose donnée en une fois.

f) *Risque de perforation d'un organe cavitaire cancéreux.* — La perforation d'organes cavitaires atteints de cancer est un accident redoutable de la radiothérapie et dont la crainte doit commander, sinon l'abstention, du moins la prudence et l'habileté dans l'administration des doses de rayonnement.

Il n'est pas rare, par exemple, de voir un épithélioma de la lèvre, récidivé dans la joue, former entre l'épiderme buccal et l'épiderme cutané une sorte de placage néoplasique : si l'on fait fondre cette paroi,

qui, quoique entièrement formée de cancer, a du moins le mérite d'exister et de constituer une fermeture temporaire, — on ne guérit pas le patient, mais on avance pour lui le moment où l'existence devient difficile à supporter.

La perforation de l'œsophage a été la prompte conséquence de la radiumthérapie trop efficace d'un cancer trop avancé de ce conduit.

Dans les cancers primitifs du corps de l'utérus, dans les cancers du col propagés au corps de cet organe, la radiumthérapie a déterminé une péritonite aiguë mortelle chez des femmes qui eussent vécu encore quelques semaines : cela par le ramollissement et l'ouverture dans le péritoine des masses cancéreuses sous-péritonéales septiques.

Lorsque la cloison recto-vaginale ou la cloison vésico-vaginale est envahie, avec infiltration de la muqueuse sous-jacente, l'irradiation est contre-indiquée, parce que, transformant le vagin en cloaque, on aggrave la souffrance, on accélère l'infection et la mort.

g) *Nécrose osseuse (maxillaires)*. — Lorsqu'un os est envahi secondairement par le processus néoplasique, il est nécessaire de savoir à quelle éventualité expose le traitement par les radiations.

La stérilisation de l'os cancéreux détermine souvent sa mortification, probablement par suite d'oblitération vasculaire. Tant que ce phénomène se passe aseptiquement en territoire fermé, aucune complication n'apparaît. Mais du moment que le foyer de nécrose osseuse est en communication avec l'extérieur, ou qu'une fistule se forme, une infection chronique s'ajoute au processus nécrotique; le sphacèle des parties molles avoisinantes se produit; bref, une radio-gangrène chronique apparaît. La fistule s'élargit en une plaie putride qui tend à faire le tour de la pièce osseuse nécrosée. Au lieu de se séparer de l'os sain par formation d'un séquestre mobilisable, comme cela a lieu dans les ostéites infectieuses, la partie radio-nécrosée de l'os reste indéfiniment adhérente à la partie saine, de telle sorte qu'aucune élimination spontanée n'a lieu. Si, ce qui est la règle dans les cancers avancés, le processus cancéreux n'a pas été totalement détruit, il reprend sa marche momentanément suspendue. La question de la résection des parties osseuses nécrosées se pose en pareil cas.

Tel est le sort habituel des épithéliomas de la face, ou des cavités faciales, lorsque la radiothérapie est entreprise trop tardivement, après que les maxillaires supérieur ou inférieur ont été envahis profondément. Ce mode de terminaison ne serait pas plus enviable — bien au contraire — que la mort sans radiothérapie, s'il n'était généralement

moins rapide et précédé d'une période plus ou moins longue d'amélioration et d'euphorie, qui le compense.

h) *Symptômes de métastase viscérale.* — L'existence de signes indiquant une métastase viscérale (péritoine, foie, organes pleuro-pulmonaires) est une contre-indication de la radiothérapie, même à doses modérées. La régression de la tumeur externe, en effet, a pour contrepartie la poussée des tumeurs métastatiques, par le jeu même du phénomène de compensation entre les diverses localisations cancéreuses dont il a été question plus haut.

Certaines de ces localisations viscérales, il est vrai, ne sont pas toujours au-dessus des ressources de la radiothérapie (rayons X, notamment), surtout s'il s'agit d'une espèce de néoplasme très radiosensible.

Quand il n'y a pas de signes de foyers métastatiques, leur absence réelle est une chance dont il faut en tous cas procurer le bénéfice au malade. Mais combien de fois on verra l'irradiation d'un sarcome être suivie d'accidents pleuro-pulmonaires; ou celle d'un cancer du sein déterminer à brève échéance un accident vertébral ou une fracture spontanée d'un membre!

17. Bénéfices procurés par la radiothérapie dans les cancers incurables. — Si l'on défalque des cas de cancers inopérables ceux dans lesquels il existe une des contre-indications dont les principales viennent d'être énumérées, il reste dans la sphère d'action utile de la radiothérapie un très grand nombre de malades.

Quelques-uns peuvent trouver dans le traitement par les rayons X ou par les foyers radioactifs la *guérison véritable*, c'est-à-dire qu'ils se maintiendront sans récurrence locale ⁽¹⁾ ni tumeur métastatique pendant

(1) Lorsqu'un cancer épithélial reparait au point traité, après qu'il s'est écoulé un long intervalle de temps entre la disparition complète des signes cliniques et l'apparition de nouveaux symptômes, il y a lieu de se demander si l'on est en présence du même néoplasme dont quelques cellules seraient restées embusquées et latentes, ou bien s'il s'agit d'un néoplasme nouveau.

Il est à remarquer, en effet, que l'exérèse chirurgicale, en faisant disparaître l'organe ou le territoire malade, supprime la prédisposition locale à la maladie; tandis que la radiothérapie, ne faisant disparaître que les manifestations néoplasiques, laisse peut-être intacts la prédisposition morbide ou l'agent pathogène inconnu : l'éclaircissement de ce point important ne peut résulter que d'observations minutieuses et prolongées.

plusieurs années : de nombreux cas de ce genre peuvent être trouvés dans la littérature radiothérapique, parmi les cancers de la peau, d'autres parmi les cancers du col de l'utérus, d'autres parmi les sarcomes, quelques-uns parmi les cancers du sein, etc.

A l'opposé de ces succès, d'autant plus frappants et remarquables que le chirurgien ne pouvait rien en faveur de ces malades, il faut noter des cas, peut-être moins retentissants, où la radiothérapie a produit une aggravation nette. Parmi ces derniers, il y en a dans lesquels l'ignorance ou la méconnaissance d'une contre-indication, une faute de technique, ou bien l'imperfection normale de celle-ci sont responsables du mauvais résultat : accidents qui ne doivent pas surprendre dans une thérapeutique dont on doit dire justement qu'elle est encore en période de formation.

Entre ces cas opposés, il reste la grande majorité des malades, inopérables mais encore traitables par les radiations, auxquels la radiothérapie peut procurer un bénéfice plus ou moins important.

a) *Cicatrisation des lésions ulcéreuses.* — Ce bénéfice consiste d'abord dans la cicatrisation des lésions ulcéreuses, par poussée des épithéliums de revêtement, au-dessus des surfaces dénudées. Fréquemment, après guérison locale des épithéliomas de la peau et des muqueuses, lorsque la perte de substance par ulcération n'a pas été très importante, la cicatrice est de très belle qualité.

La rapidité de cicatrisation est fonction de l'âge ⁽¹⁾, de l'état de santé générale, de l'étendue de la surface à réparer et — ce qui intéresse tout particulièrement la technique radiothérapique — de la qualité du rayonnement utilisé et du mode suivant lequel il a été administré.

Le traitement d'un épithélioma par des rayons très absorbables (rayons X peu ou pas filtrés, rayons β du Radium) détermine la destruction, non seulement du tissu néoplasique, mais encore des éléments normaux environnants : il en résulte une radiodermite ; la cicatrisation, dans ce cas, est très lente et la cicatrice est médiocre ; parfois même la cicatrisation n'a pas lieu, et le néoplasme, qu'un rayonnement trop peu pénétrant n'a stérilisé que superficiellement, repousse.

(1) La cicatrisation d'un épithélioma de la peau, même correctement traité, est beaucoup plus lente chez un vieillard que chez un adulte.

Le procédé de distribution des doses de rayonnement qui est le plus favorable à la cicatrisation est celui qui consiste à administrer au néoplasme, en un temps court (quelques jours), la totalité de la dose nécessaire à sa stérilisation, puis à laisser le processus de réparation s'effectuer sans nouvelle intervention radiothérapique. Si, au contraire, on fractionne la dose, si l'on étale son administration sur un temps très long, on se met dans les plus mauvaises conditions et pour la stérilisation du néoplasme (nous examinerons ce point plus loin) et pour le processus de cicatrisation. *Stérilisation du néoplasme et réparation des tissus* sont deux phases du traitement qui doivent être nettement séparées.

La cicatrisation des lésions, même dans les cancers inopérables, peut fréquemment être obtenue par une radiothérapie bien conduite. En supprimant les hémorragies et l'infection locale, avec le cortège de symptômes pénibles qui accompagnent celle-ci, la radiothérapie transforme souvent l'état général des malades, au point de leur donner l'illusion de la guérison (cancer de l'utérus, cancer de la face, cancer du sein).

b) *Régression des tumeurs.* — La diminution de volume de la tumeur irradiée est un fait à peu près constant, lorsque la dose et la quantité de rayonnement ont été convenables.

La *rapidité de la régression* est très différente suivant les cas. Tantôt l'intervalle de temps (période de latence) qui s'écoule entre l'irradiation et le début de la régression est très court (lympho-sarcomes, mycosis fongoïde, sarcomes à petites cellules), au point que si le temps d'irradiation est long (radium-puncture avec six ou huit jours de durée d'application) la diminution commence avant la fin du traitement. Tantôt, au contraire, il y a une période de latence plus ou moins considérable, pouvant atteindre plusieurs semaines. Ces variations, dont il importe d'être prévenu, sont étroitement liées à la nature histologique du néoplasme : je ne puis entrer dans le détail d'un sujet qui fait en ce moment l'objet d'investigations spéciales.

La *proportion de la régression* n'est pas moins variable. Parfois (lympho-sarcomes, sarcomes à petites cellules) la tumeur, même volumineuse, disparaît sans laisser aucune trace, ou en ne laissant qu'une petite induration locale, qui s'atténue peu à peu, puis cesse d'être perceptible. Mais ordinairement la régression est incomplète : soit qu'il subsiste une masse de tissu néoplasique qui repoussera ultérieurement, soit que le squelette fibreux du néoplasme stérilisé persiste indéfiniment. Dans ce dernier cas, le médecin doit bien se garder de

s'acharner sur un résidu inoffensif : il faut se contenter de le surveiller.

Même lorsque la guérison ne saurait être obtenue, soit en raison de la radiorésistance du néoplasme ou de son étendue, soit en raison de l'insuffisance des moyens radiothérapeutiques utilisés, la régression des parties saillantes de la tumeur et sa cicatrisation en imposeraient pour une stérilisation véritable, s'il ne persistait une infiltration du territoire néoplasique, généralement facile à distinguer de la sclérose cicatricielle par une palpation attentive : comparée à la photographie prise avant le traitement, la photographie prise à cette phase d'amélioration illusionne souvent le malade et quelquefois le médecin.

L'iconographie abondante qui illustre la littérature radiothérapeutique des épithéliomas cutanés est fallacieuse : de bons documents histologiques, l'indication de la technique, la publication des succès et la recherche de leurs causes eussent mieux valu.

Dans nombre de cas, la régression des tumeurs supprime temporairement ou définitivement (même en l'absence de guérison véritable) l'obstruction des conduits naturels et détermine une amélioration fonctionnelle rapide et considérable (pharynx, œsophage, trachée, rectum, urètre prostatique).

c) *Atténuation ou suppression des phénomènes douloureux.* — Presque toujours, enfin — et cela n'est point le moindre mérite de la radiothérapie du cancer incurable — la douleur est considérablement atténuée et même supprimée : soit par la cessation de la compression des troncs nerveux, soit par l'assouplissement des tissus infiltrés de cancer.

Lors même que l'étendue du néoplasme primitif, l'envahissement ganglionnaire, des métastases ôtent tout espoir de guérison par une thérapeutique qui — on ne doit jamais l'oublier — n'est que locale, la radiothérapie procure donc très généralement aux malades une phase d'amélioration de plus ou moins longue durée. Des applications successives, à mesure que des manifestations nouvelles apparaissent, permettent au médecin, par les rayons X ou par la radionucléaire, de poursuivre littéralement le cancer jusqu'à des localisations ultimes, désormais inaccessibles.

Ainsi traités, les cancéreux gagnent une survie souvent assez considérable (plusieurs mois, une ou deux années, quelquefois plus) dans des conditions de vie tolérables. L'évolution spontanée de la maladie en est singulièrement transformée : au lieu de mettre un terme aux misères d'une infection putride locale, la mort est déterminée habituellement soit par une cachexie lente, de cause cachée, soit par une ultime compli-

cation viscérale aiguë, soit par une hémorragie interne; elle s'est faite plus douce (4).

VI. — LES COMBINAISONS DE LA CHIRURGIE AVEC LA RADIOTHÉRAPIE.

Une collaboration fructueuse doit se développer entre la chirurgie et la radiothérapie. Elle se réalise selon plusieurs modalités.

18. Radiothérapie postopératoire; son intérêt médiocre. —

La première en date des combinaisons a consisté à amputer d'abord le territoire néoplasique, selon les méthodes chirurgicales habituelles, puis à l'irradier après cicatrisation. Cela paraissait incontestablement logique.

L'examen de cette question exigerait à lui seul un rapport, car il serait nécessaire de passer en revue les principales variétés de cancers et de confronter des statistiques. Cela est impossible ici.

Je me bornerai donc à quelques réflexions d'un ordre général.

a) *La radiumthérapie postopératoire est fréquemment illusoire.* — La première condition à exiger d'un rayonnement qui doit s'adresser à toute une région pour y stériliser des germes invisibles, c'est d'avoir une surface d'entrée très étendue et d'être égal. Les rayons X, convenablement administrés, remplissent bien ces conditions. Le radium, non. Le radium convient pour le traitement de territoires petits, nettement délimitables.

Le radium postopératoire doit être réservé aux cas où un foyer intense peut être porté sans dommage au centre de l'espace à irradier : par exemple, au fond du vagin, après l'hystérectomie, ou dans la cavité résultant de la résection du maxillaire supérieur. Encore faut-il qu'une telle application, pour avoir des chances d'efficacité, soit faite avec beaucoup de précision. Placer un tube de radium au hasard dans une plaie opératoire, ou contre un tissu cicatrisé, quand on ne repère pas de point néoplasique en activité; faire pénétrer un tube de radium par

(4) Cette règle n'est pas sans exception. Certains cancers du col de l'utérus, par exemple, dont on a cicatrisé les lésions apparentes par la radiumthérapie, développent par compensation des masses néoplasiques adhérentes au squelette pelvien, d'où résultent des névralgies parfois terribles.

un drain au fond d'une plaie, dans le but de stériliser un point suspect ou certainement cancéreux, sans savoir si la distance d'application sera de cinq ou de cinquante millimètres : ce sont là des actes « sacramentels », souvent réclamés du radiumthérapeute, peut-être moralement utiles, mais dont l'effet le plus certain est de discréditer une méthode en multipliant ses échecs. Il serait préférable, dans ces conditions, de remplacer le tube de radium par un étui vide.

b) *L'efficacité de la radiothérapie n'est pas augmentée par l'exérèse préalable.* — La radiothérapie postopératoire n'a, en général, pas plus de motifs d'efficacité contre la récédive que n'en aurait eu la radiothérapie préopératoire dans le même cas, bien au contraire.

L'usage s'est établi, il est vrai, de ne considérer, dans les cas de cancers dits opérables, la radiothérapie que comme un adjuvant de l'exérèse. Mais il est tout aussi juste, dans certains cas, de dire que l'exérèse est un adjuvant de la radiothérapie. En réalité, l'ordre chronologique, suivant lequel les deux grandes méthodes seront associées, dépend de la connaissance des effets des radiations et de l'acte chirurgical sur les néoplasmes. Or, l'intervention chirurgicale ne rétrécit pas le territoire à irradier. Elle ne sensibilise pas, à l'égard des rayons, les germes cancéreux éventuellement épargnés par l'opération ; certains faits font penser, qu'au contraire, une exérèse récente les met momentanément en état de vie ralentie et les rend radorésistants.

En définitive, l'irradiation postopératoire, quoiqu'une bonne technique puisse la rendre relativement efficace dans certains cas, n'est pas le procédé le meilleur de collaboration entre la chirurgie et la radiothérapie. Les espérances qu'on a fondées sur elle n'étaient pas absolument légitimes et n'ont pas été pleinement justifiées.

19. Radiothérapie préopératoire dans les cancers curables par l'exérèse ; ses avantages. — Plaçons-nous dans l'hypothèse d'un cancer susceptible de guérison radicale par une amputation suivie du curage du territoire lymphatique suspect : cancer du sein ou cancer du col de l'utérus, par exemple. C'est dans des cas semblables que le chirurgien conseille actuellement l'irradiation postopératoire. Or, l'application des principes directeurs de la radiothérapie du cancer est, au contraire, tout en faveur de l'interversion chronologique des deux facteurs de guérison.

a) *La radiothérapie préopératoire atténue le risque résultant du développement ultérieur des germes essayés.* — L'acte chirurgical fait indu-

bitablement courir au malade le risque de l'essaimage des germes, soit que ceux-ci se greffent sur place, soit qu'ayant pénétré dans les veinules le courant sanguin les entraîne (1).

Il est tout à fait conforme à la logique et d'ailleurs démontré par l'expérience (cancer mammaire de la souris) que l'irradiation préalable, avec une technique convenable, supprime ou atténue largement ce risque, en diminuant la vitalité des cellules cancéreuses avant leur essaimage : motif important en faveur de l'irradiation préopératoire.

b) *La radiothérapie bénéficie souvent de commodités qui augmentent son efficacité, lorsqu'elle précède l'acte opératoire.* — Dans le cancer du sein, par exemple, il est malheureusement commun que le déploiement de la région axillaire par l'abduction du bras soit très diminué par l'amputation du sein suivie du curage de l'aisselle, tant à cause de la sclérose de la cavité axillaire que de la limitation des mouvements due à la suppression d'une grande quantité de peau. Or, la Röntgentherapie de la région axillaire devient illusoire dans ces conditions.

La radiumthérapie préopératoire du cancer du col de l'utérus, par foyer intracervical, peut tirer un grand avantage de ce fait que l'organe sert de filtre au rayonnement. Si on doit le supprimer ultérieurement, il est sans inconvénient de dépasser la dose compatible avec l'intégrité de la muqueuse cervicale, dans le but de faire parvenir une dose vraiment efficace à l'extrémité pelvienne des ligaments larges, ce qui est impossible par une irradiation vaginale après l'hystérectomie.

c) *La radiothérapie correctement faite ne nuit pas à la cicatrisation de la plaie opératoire.* — Le chirurgien craindra peut-être l'influence défavorable de la radiothérapie sur la cicatrisation de la plaie opératoire. Cette crainte, qui serait justifiée si l'on devait employer des radiations molles, ne l'est pas si l'on emploie des radiations dures, c'est-à-dire fortement filtrées; celles-ci sont d'ailleurs plus efficaces, parce qu'elles sont plus électives et de plus longue portée.

(1) Tout traumatisme, le massage intempestif, la palpation prolongée ou brutale, les manœuvres préparatoires à une opération, sont des causes vraisemblables d'essaimage dont on ne tient pas assez compte dans la pratique. Les tumeurs malignes et surtout leurs localisations ganglionnaires ne devraient être manipulées ou explorées que le moins possible et avec beaucoup de précautions. L'éducation du personnel auxiliaire, des étudiants et même des médecins est visiblement insuffisante sur ce point.

En définitive, lorsque le néoplasme, opérable, doit être traité par l'exérèse chirurgicale associée à la radiothérapie, il est généralement préférable de commencer par la radiothérapie.

20. Indications spéciales de l'exérèse partielle associée à la radiothérapie. — Il y a des cas où l'exérèse chirurgicale complète est impraticable à cause des délabrements trop considérables qu'elle entraînerait. Le chirurgien ne pourrait que faire une opération partielle; et il est peu enclin à le faire — sauf indication d'urgence, pour pallier à quelque symptôme grave — parce que l'expérience montre que cette conduite ne donne pas de résultats suffisamment durables : le néoplasme repousse dans la plaie.

Il en est tout différemment lorsque la radiothérapie peut être associée à l'exérèse partielle. Voici quelques cas particuliers, à titre d'exemples :

a) *Radiothérapie associée à l'amputation économique (exemple : cancer du sein).* — Une femme porte un cancer du sein, avec des nodosités cancéreuses dispersées dans une étendue considérable de la peau du thorax. Dans ce cas, la thérapeutique rationnelle est celle-ci : premier temps, Röntgenthérapie débordant largement le territoire de la tumeur primitive; second temps, amputation économique de la tumeur primitive; troisième temps, Röntgenthérapie étendue à tout le territoire de la tumeur primitive et à l'aisselle; radiumpuncture des ganglions et des plus gros nodules cutanés.

b) *Curage chirurgical de tumeurs irradiées.* — Dans les gros sarcomes superficiels (surtout s'ils sont ulcérés), les épithéliomas exubérants de la peau, on gagne beaucoup à ne point laisser les tumeurs se résorber lentement après irradiation. Il vaut mieux leur administrer la dose de rayonnement qu'on juge nécessaire à leur stérilisation ou compatible avec l'intégrité des parties saines de la région, puis en pratiquer le curage chirurgical. On évite ainsi les accidents de résorption et l'auto-immunisation du néoplasme contre l'action ultérieure des rayons. On accélère aussi la cicatrisation.

La même règle de conduite est bonne pour les épithéliomas exubérants du col de l'utérus : on doit les curetter après, non point avant la radiumthérapie.

21. Chirurgie préparatoire de la radiothérapie (tube digestif, larynx, vessie, utérus, etc.) — Dans un grand nombre de cas, par contre, l'intervention de la chirurgie est nécessaire pour permettre

l'application efficace de la radiothérapie; mais il ne s'agit pas alors d'exérèse.

a) Certains cas de cancer du tube digestif, lorsque l'exérèse en est impossible, pourraient bénéficier de la Röntgen- ou de la Curiethérapie, à la condition qu'une opération préalable rendit le néoplasme abordable ou bien établît une voie de dérivation pour le chyme ou les fèces. Il reste beaucoup à faire dans cet ordre d'idées.

b) Les cancers du larynx peuvent être traités efficacement par le radium, avec la précision qui constitue une condition *sine qua non* d'efficacité, si la trachéotomie établit une voie provisoire pour la respiration et si la thyrotomie permet la radumpuncture ou la mise en place exacte des tubes radioactifs.

c) Les cancers de la vessie gagneront beaucoup aux méthodes nouvelles de Curiethérapie, appliquées après cystotomie.

d) Les localisations secondaires du cancer de l'utérus contre la paroi pelvienne ne sont pas attaquables efficacement ou sans de sérieux dangers par la voie vaginale. Mais lorsqu'une laparatomie permettra de voir et de guider une radumpuncture faite par le vagin, celle-ci cessera d'être aveugle et dangereuse, en même temps qu'elle deviendra efficace.

Cette énumération pourrait être aisément allongée (1); mais il s'agit de l'avenir plutôt que du présent.

Il y a donc, pour la lutte contre le cancer, entre la chirurgie et la radiothérapie, une collaboration pleine de promesses, intéressante, nécessaire au progrès, trop peu pratiquée jusqu'à présent.

(1) Il a été proposé de découvrir, par opération chirurgicale, la peau ou l'ensemble des plans superficiels recouvrant une tumeur, afin de faire agir les rayons X directement, d'augmenter, par conséquent, leur efficacité, tout en évitant le risque de radiodermite.

La radumpuncture d'une part, d'autre part l'accroissement du pouvoir pénétrant des rayons X ôtent à cette ingénieuse idée une grande part de son utilité.

TROISIÈME PARTIE

Principes généraux de la technique; choix de l'agent de rayonnement et du procédé d'application.

VII. — RÈGLES GÉNÉRALES IMPOSÉES A LA TECHNIQUE PAR LES PROPRIÉTÉS DES RADIATIONS.

Tout ce que l'on constate journellement des effets produits par les radiations sur les néoplasmes malins, dans les conditions les plus diverses, met en évidence cette règle : *l'efficacité et l'innocuité de la radiothérapie exigent que toutes les parties d'une tumeur reçoivent des quantités égales et suffisantes de rayonnement, autant que possible simultanément et dans un temps relativement court.* Les faits qui sont à la base de cette règle seront exposés plus loin; tenons-la, par anticipation, comme exacte, et voyons comment on peut adapter à ses exigences les propriétés des rayons.

22. La loi « du carré des distances ». — Toute la thérapeutique par les radiations est dominée par la « loi des distances ». Son importance est telle en pratique, elle est susceptible de rendre à un tel degré illusoire ou dangereuse une application de rayons X ou de radium, qu'elle devrait surgir dans l'esprit du médecin automatiquement, comme un réflexe, devant chaque lésion dont il s'agit de supputer les conditions de traitement.

Rappelons-nous l'énoncé de cette loi. Étant donné un foyer de rayonnement F, et des points *a, b, c, d*, inégalement distants de ce foyer, les intensités de rayonnement en ces points sont en raison inverse des carrés de leurs distances par rapport au foyer.

Par exemple, si le foyer est un tube de radium et que l'on considère des points d'un territoire néoplasique situés respectivement à 5, 10, 50 et 100 millimètres du tube, les intensités en ces points seront : 1, 1/4, 1/100, 1/400 (si l'on prend pour unité l'intensité à 5 millimètres). Il s'ensuit pratiquement, si nous supposons que le point placé à 50 millimètres reçoit la dose exacte, que le point situé à 5 millimètres sera brûlé par une dose 100 fois trop forte et que le point situé à 100 milli-

mètres échappera à l'action thérapeutique. Ainsi la loi du carré des distances place la radiothérapie entre deux écueils : la *brûlure* et l'*inefficacité*.

Comment échapper aux conséquences de cette loi géométrique ?

a) *En Röntgenthérapie*, ou lorsqu'on emploie un foyer radioactif extérieur, on atténue la différence entre l'intensité du rayonnement à son entrée dans la tumeur et son intensité à sa sortie, en augmentant la distance d'application de manière à rendre négligeable l'épaisseur du néoplasme par rapport à la distance focale. Ainsi, en Röntgenthérapie, plus la tumeur à traiter est épaisse ou profonde, plus on devra éloigner le tube.

Il est clair que l'avantage primordial de l'égalité d'irradiation en épaisseur, procuré par l'accroissement de la distance focale, a sa contrepartie dans la diminution du rendement ; cependant, grâce à la puissance croissante des appareillages, on commence aujourd'hui à compenser la grandeur de la distance focale par l'intensité du rayonnement à l'émission, de manière à ne point augmenter excessivement la durée des séances ⁽¹⁾.

b) *En Curiéthérapie*, dans l'état actuel de nos moyens, on est obligé, pour pallier les inconvénients de la loi des distances, de placer les foyers à l'intérieur des tissus et de les multiplier.

Cette méthode est réalisable par les procédés suivants : *Injection interstitielle, diffusée dans le néoplasme, d'un corps radioactif à vie très courte et à radioactivité intense* (dépôt actif de l'Émanation du Radium) ; procédé actuellement à ses débuts et qu'il n'est pas possible de juger ; — *Radiopuncture*, soit par petits tubes de Radium ou de Mésothorium, soit par des aiguilles métalliques contenant des tubes d'Émanation du Radium (Stevenson), soit par des tubes d'Émanation du Radium nus abandonnés dans la tumeur (Janeway).

Il est aisé de comprendre comment, au moyen de foyers intérieurs petits, nombreux, rapprochés de telle manière que leurs zones d'efficacité s'intersectionnent, sans laisser en dehors du rayonnement efficace aucune partie de la tumeur, on peut obtenir une irradiation égale. De fait, la radiumpuncture, malgré qu'elle soit encore en période de perfectionnement, a déterminé en Curiéthérapie une véritable révolution.

(1) La multiplication des foyers extérieurs et des « portes d'entrée » des rayons est, dans certains cas, un autre moyen de pallier les effets de la loi des distances : elle agit en répartissant l'épaisseur à irradier entre des points focaux différents.

En définitive, on compense les effets de la loi des distances par la disposition judicieuse et par la multiplication des foyers, ceux-ci étant placés extérieurement ou intérieurement par rapport aux parties à irradier.

23. L'absorption et la filtration. — Rappelons-nous qu'à leur émission les rayons X et les rayons provenant d'un corps radioactif, tel que le Radium, le Mésothorium, l'Émanation du Radium ou son dépôt actif, sont des faisceaux complexes, dont les composants sont inégalement pénétrants, c'est-à-dire inégalement absorbables : les plus absorbables restent dans les premières couches de matière vivante traversées et les brûlent. Or, l'inégalité d'absorption d'un rayonnement est, plus encore que la loi du carré des distances, une cause de l'inégalité d'irradiation. On atténue les effets de l'absorption inégale par la filtration.

a) *En Röntgentherapie* des tumeurs malignes, la filtration est toujours une nécessité rigoureuse, d'abord parce que le rayonnement traverse généralement en premier lieu la peau ou une muqueuse, qui sont très sensibles à la radiobrûlure et très difficilement réparables ; ensuite parce que, le foyer étant extérieur, le rayonnement doit traverser toute l'épaisseur du néoplasme et doit être rendu très pénétrant (1).

En *Curiethérapie*, le problème de la filtration se présente dans des conditions très différentes.

b) *Curiethérapie par foyers extérieurs.* — Chaque fois que le corps radioactif doit être placé extérieurement et que son rayonnement doit traverser un tissu de revêtement, on doit employer une filtration primaire et une filtration secondaire très fortes, sous peine de brûlures graves dès qu'on atteint la dose efficace. Une filtration primaire équivalente à 1 millimètre de platine élimine tous les rayons β et une partie

(1) Une filtration convenable doit être, selon les cas de cancers à traiter, comprise entre 4 et 10 millimètres d'aluminium, pour une différence de potentiel aux bornes du tube correspondant à une distance spintermétrique de 18 à 25 centimètres et pour une intensité de courant secondaire de 3 à 5 milliampères. Ces données sont susceptibles de se modifier beaucoup avec l'accroissement de puissance des appareillages.

Il est à remarquer que la filtration agit dans le même sens que l'accroissement de la distance focale, au point de vue de la diminution du rendement quantitatif. Filtration épaisse et grande distance focale améliorent la qualité et l'efficacité ; mais pour obtenir la quantité nécessaire de rayonnement, il faut alors, avec nos moyens actuels, des durées de séances qui sont à la limite de la thérapeutique pratique.

notable des rayons γ . La filtration secondaire élimine le rayonnement mou, né dans le métal dense par transformation partielle du rayonnement primaire.

On agit ainsi dans les irradiations transcutanées, intrabuccales, intravaginales, intra-utérines, intrarectales, etc.

c) *Curiethérapie par foyers intérieurs.* — Au contraire, en radium-puncture, la filtration peut être diminuée, peut-être même quelquefois supprimée. Avec cette méthode, en effet, les foyers (linéaires) sont placés dans les tissus néoplasiques mêmes; dans un certain rayon autour du foyer, l'effet va jusqu'à la nécrose totale, sans électivité cellulaire; en dehors de cette zone de destruction, le rayonnement, de plus en plus filtré par les tissus, devient peu à peu électif, et il reste efficace dans une certaine étendue. Il y a donc autour du foyer deux zones cylindriques concentriques : la zone de désintégration diffuse, la zone d'efficacité cytocaustique; leurs diamètres respectifs varient selon l'intensité du rayonnement (charge), la paroi du foyer (filtration primaire) et la radiosensibilité du tissu.

Quand la radiumpuncture utilise des aiguilles de platine de 0,3 millimètre de paroi, la partie la plus absorbable des rayonnements β et γ est arrêtée, la zone de désintégration est étroite. Quand elle utilise des tubes nus d'Émanation, la presque totalité des rayonnements β et γ est utilisée; il y a une zone de désintégration importante.

Ce dernier procédé est très puissant. Si elle reste localisée aux tissus cancéreux voués à la résorption après le traitement, la cautérisation diffuse est sans inconvénient; mais les tissus normaux et, avant tout, les membranes de revêtement, peau ou muqueuses, doivent être absolument en dehors d'elle; c'est dans la limitation exacte du rayon d'action que résident la principale difficulté et le plus grand danger du procédé.

VIII. — CHOIX DE L'AGENT DE RAYONNEMENT. COORDINATION ET SUBORDINATION DES MOYENS THÉRAPEUTIQUES.

Les principes fondamentaux ci-dessus rappelés servent de guides dans le choix de l'agent de rayonnement.

24. Cas spécialement justiciables de la Röntgenthérapie.

— Nos rayons X actuels agissent avec une efficacité égale dans une grande étendue superficielle; mais leur efficacité en profondeur décroît

rapidement. Qu'on n'oublie pas que l'augmentation de la distance focale, dans la mesure compatible avec un rendement quantitatif satisfaisant, tend à égaliser l'irradiation en surface et en profondeur.

On remplacera donc presque toujours avantageusement par la Röntgenthérapie avec forte filtration la Curiethérapie jusqu'à présent pratiquée au moyen de foyers radioactifs (plaques, tubes), placés très près de la surface de la peau, du moins pour le traitement des cas de néoplasmes malins.

Les épithéliomas très radiosensibles, à forme creusante ou de faible épaisseur, surtout quand ils sont étendus, se traitent plus aisément, plus efficacement et plus économiquement par les rayons X que par les corps radioactifs.

Les sarcomes très radiosensibles et de dimensions petites ou moyennes doivent être traités de préférence par les rayons X. Il en est de même des tumeurs du groupe conjonctif peu radiosensibles et à croissance lente (fibro-sarcomes, fibromes), qui se trouvent mieux d'une radiothérapie par séances faibles et espacées, analogue à celle qui donne de bons résultats dans les affections bénignes (fibro-myome utérin, par exemple).

Les territoires largementensemencés par voie lymphatique, ou soupçonnés de l'être, seront encore réservés à la Röntgenthérapie, seule ou combinée avec la Curiethérapie : vastes régions du cou, dans les épithéliomas de la face ; vastes régions thoracique et axillaire, dans les cancers du sein, etc.

25. Cas spécialement justiciables de la Curiethérapie. —

La grande puissance dans une étendue limitée, la possibilité de placer des foyers multiples répartis uniformément à des profondeurs ou dans des épaisseurs inaccessibles (à dose suffisante) à nos rayons X actuels restent les apanages de la Curiethérapie focale.

Les épithéliomas de la peau radorésistants (épidermoïdes), infiltrants ou saillants, ne peuvent, ne doivent pas être traités par les rayons X seuls ; ils sont justiciables de la radiopuncture. Cette méthode donne, dans les cas inopérables, des résultats palliatifs extrêmement encourageants.

Les carcinomes des glandes (glandes salivaires, sein), les gros sarcomes médiocrement radiosensibles (sarcomes à cellules polymorphes, myxo-sarcomes, etc.), les adénopathies cancéreuses, les métastases cutanées ou sous-cutanées de cancers divers, les cancers de la prostate, etc., rentrent aussi dans le domaine de la radiopuncture.

Les cancers des conduits et cavités naturels (utérus et vagin, vessie, rectum, larynx, œsophage) sont justiciables de foyers fortement filtrés, mis en place par les voies naturelles ou par des voies artificielles créées par la chirurgie.

Dans le choix à faire entre les rayons X et la Curiethérapie, on n'oubliera pas les indications qui résultent de l'intensité de rayonnement et de la durée des applications. Un foyer radioactif agit, si cela est nécessaire, avec une intensité égale (Radium, Mésothorium), ou lentement décroissante (Émanation du Radium), sans interruption pendant un temps très long (jours). Un foyer de rayons X a un débit proportionnellement beaucoup plus intense, mais on ne peut lui donner qu'une faible durée (heures) et on est obligé de le faire agir par intermittence.

En définitive, a-t-on besoin d'une irradiation égale dans une grande étendue superficielle, sans qu'il soit nécessaire d'agir intensément en profondeur, on choisira la Röntgenthérapie; a-t-on besoin d'une efficacité très grande dans un rayon d'action très restreint, tout spécialement lorsque le néoplasme est épais ou profond, on donnera la préférence à la Curiethérapie.

26. Combinaison de la Röntgenthérapie avec la Curie-thérapie. — Bien que chacune des deux grandes méthodes de la radiothérapie ait des indications préférentielles bien nettes, il est évident qu'elles devraient intervenir l'une et l'autre dans la plupart des cas de cancer. Il est rare, en effet, qu'il ne soit pas nécessaire d'agir puissamment à la fois en étendue superficielle et en profondeur. *Presque sans exception, le traitement radiothérapique rationnel d'une tumeur maligne exigerait la combinaison judicieuse de la Röntgenthérapie et de la Curie-thérapie*, sans oublier l'acte chirurgical, qui reste souvent nécessaire.

Donnera-t-on la préférence au Radium, au Mésothorium ou à l'Émanation du Radium? Le choix est subordonné à des considérations d'organisation, qui sont très importantes, et à des considérations de technique, qui sont capitales. Au point de vue technique, il faut distinguer : d'une part, les applications de foyers extérieurs ou de foyers placés dans des cavités ou des conduits naturels assez larges, pour lesquelles Radium, Mésothorium ou Émanation du Radium s'équivalent à peu près; d'autre part, les applications par foyers interstitiels (aiguilles), pour lesquelles l'Émanation a l'avantage d'une petitesse incomparable et très précieuse.

Or, que trouvons-nous trop souvent dans notre organisation actuelle de la lutte contre le cancer? Une thérapeutique fragmentée et inco-

hérante! des chirurgiens qui ne connaissent pas exactement les ressources de la radiothérapie, des radiumthérapeutes et des röntgenthérapeutes qui inclinent à se passer de chirurgien, tout en agissant comme si le radium était capable de supplanter les rayons X et inversement!

Il n'y a cependant qu'une bonne tactique : c'est celle qui, sachant utiliser toutes les armes et tous les efforts, les coordonne et les subordonne sans autre considération que le but à atteindre.

Mais la commodité de cette tactique exige la réunion des divers agents thérapeutiques, des médecins spécialistes qui les mettent en œuvre, du pathologiste qui les associe et des malades qui doivent en bénéficier, dans le même établissement spécialisé.

IX. — CONDUITE GÉNÉRALE D'UN TRAITEMENT DE TUMEUR MALIGNE PAR LES RAYONS.

Quels que soient l'agent de rayonnement et le procédé d'application choisis, quel que soit le néoplasme malin à traiter, il y a des règles générales de conduite dont il ne faut pas se départir.

27. Protection ou ménagement des tissus normaux et notamment des téguments. — Nous savons que les cellules cancéreuses sont plus radiosensibles que les cellules des tissus généraux parmi lesquelles elles se développent : c'est l'un des fondements même de la radiothérapie du cancer. Cette différence de radiosensibilité, fort inégale d'une espèce de cancer à une autre, a des limites extrêmes qu'il faut s'attacher à ne pas dépasser, afin d'éviter de compliquer le néoplasme par une radionécrose.

D'autre part, les doses du rayonnement le mieux sélectionné nécessaires à la stérilisation d'un foyer néoplasique, quoique n'amenant pas la destruction des tissus généraux, sont toujours, à quelque degré, nuisibles pour ces tissus. Des exemples, ici, sont nécessaires.

Soit un néoplasme peu radiosensible : par exemple, une tumeur ganglionnaire de la région sous-maxillaire compliquant un épithélioma spino-cellulaire de la bouche. Si l'on emploie les rayons X pour la traiter, il ne sera ordinairement pas possible de venir à bout de l'adénopathie cancéreuse sans les sacrifices locaux suivants : perte définitive de la barbe, chute temporaire de l'épiderme, amincissement du derme et

de l'hypoderme, atrophie des glandes sébacées et sudoripares. Si les glandes salivaires sont dans le champ d'irradiation, il se produira une diminution plus ou moins prononcée de leur fonction.

Lorsque ces lésions des tissus normaux sont la rançon d'une guérison définitive, elles importeront très peu. Mais si l'on n'a obtenu qu'une amélioration passagère, si la tumeur ganglionnaire repousse, si l'on est obligé de procéder à un second traitement, qu'arrivera-t-il ? Il arrivera que la même dose déjà administrée produira sur les tissus normaux des effets définitifs plus accentués. Après un troisième traitement semblable, le néoplasme, repoussant encore, triomphera de ces tissus, mis en état de moindre résistance, et s'étendra avec une rapidité qu'il n'aurait pas eue en l'absence de tout traitement radiothérapique.

Quand, pour une raison quelconque, une intervention chirurgicale doit avoir lieu sur cette peau et dans les tissus dont les propriétés vitales sont ainsi diminuées, on risque fort de voir échouer la suture et éclater une radionécrose chronique.

Dans l'exemple choisi, la radiopuncture serait plus avantageuse que la Röntgenthérapie au seul point de vue de la protection de la peau, sans compter son efficacité plus grande sur la tumeur. Mais lorsqu'elle ne peut avoir sur le processus néoplasique qu'un effet temporaire ou palliatif, elle aboutit finalement au même résultat : la radionécrose, dès que le néoplasme, définitivement victorieux, fait irruption au dehors ⁽¹⁾.

Le mécanisme de la victoire finale du cancer, malgré qu'il fût primitivement plus vulnérable que les tissus sains, est évident. Au cours de cette lutte par combats successifs, la peau et les tissus généraux ne se sont pas renouvelés : ce sont les mêmes éléments anatomiques qui reçoivent les rayons et, pour ainsi dire, accumulent leurs effets. Au contraire, les éléments du néoplasme ne sont plus les mêmes au second traitement qu'au premier, au troisième traitement qu'au second : ils n'accumulent pas les effets des rayons. A supposer donc que le néoplasme reste également radiosensible, les tissus non néoplasiques deviennent de moins en moins radiorésistants.

En définitive, en matière de radiothérapie palliative, l'une des limites de l'action favorable des rayons est précisément la limite d'intégrité des tissus généraux de la tumeur et de son voisinage.

(1) Très grave objection à faire à la méthode des « tubes nus d'Émanation du Radium », dont le danger est la causticité terrible des rayons β .

Voilà pourquoi, *dans tous les cas, ménager la peau, les muqueuses et les tissus sains doit être, à tous égards, le premier souci du radiothérapeute et sa règle de conduite impérieuse.*

On satisfait à ce souci en suivant les principes de filtration et de distance rappelés plus haut, — en choisissant judicieusement l'agent de rayonnement et le procédé d'application, — enfin en conduisant le traitement selon les règles que je vais maintenant exposer.

28. Distribution des doses. — a) *Champ d'irradiation.* — Toute l'étendue du territoire néoplasique, y compris les régions ganglionnaires manifestement contaminées, doivent recevoir également la dose jugée efficace. Le traitement doit être conduit autant que possible simultanément dans toutes les parties.

L'extension du traitement à tout le territoire contaminé va de soi et n'a pas besoin de commentaire. Il est cependant commun de voir des malades chez lesquels le médecin s'est contenté de traiter les manifestations néoplasiques les plus apparentes et a abandonné les autres à leur évolution, jusqu'à ce que, à leur tour, elles aient pris un grand développement. Cela est une déplorable technique.

Mais pourquoi recommander la simultanéité du traitement dans toutes les parties? Parce que si une partie du néoplasme échappe au traitement, il se produit toujours un phénomène de compensation en vertu de quoi la partie qui a échappé au rayonnement se développe, et se développe plus rapidement qu'elle l'eût fait sans le traitement. Or, on ne doit pas oublier que tout foyer néoplasique secondaire, en voie de développement rapide, essaime des germes qui vont coloniser plus loin.

Soit, à titre d'exemple, un épithélioma encore bien limité de la langue, avec adénopathie sous-maxillaire bilatérale. On traite par radio-puncture le néoplasme lingual, mais on fait attendre les ganglions : ceux-ci poussent plus rapidement qu'ils l'eussent fait si l'on n'eût pas traité la langue. Quand on les traite, à leur tour, des ganglions carotidiens apparaissent. Si l'on traite les ganglions d'un seul côté, en faisant attendre ceux de l'autre côté, ces derniers se développent très vite.

Ce phénomène de compensation, dont il a déjà été question précédemment, n'est pas spécial à la radiothérapie du cancer. Les chirurgiens l'observent après les exérèses chirurgicales partielles. Il ne peut qu'être accentué par l'action de doses faibles, rayonnant de foyers plus ou moins éloignés.

Il n'est pas nécessaire que la simultanéité du traitement dans toutes les parties du territoire néoplasique soit absolument rigoureuse. Il

suffit que dans un laps de temps de dix à quinze jours la dose nécessaire de rayonnement ait été administrée, en même temps ou successivement, à tout le territoire néoplasique.

Ce qu'il faut éviter, c'est le traitement par étapes successives, surtout par étapes très distantes les unes des autres.

b) *Dose (quantité de rayonnement).* — La dose donnée doit être suffisante pour stériliser complètement et définitivement le néoplasme.

Il ne faut pas donner systématiquement d'abord une dose inférieure à la quantité nécessaire, avec l'idée de compléter le traitement par une deuxième application, puis par une troisième, etc., si les effets produits et successivement attendus sont insuffisants. Ce raisonnement et la méthode couramment usitée qui en découle sont nettement mauvais. En effet, à égalité de doses successives, les lésions des tissus sains, qu'on appelle tout à fait improprement « la réaction » (1), sont beaucoup plus prononcées à la deuxième application qu'à la première, et ainsi de suite (fait expliqué ci-dessus); en outre le néoplasme ne devient jamais plus sensible et devient souvent plus résistant (voir ci-dessous). Il faut donc administrer d'emblée la dose jugée nécessaire, avec le souci d'éviter d'avoir à y revenir.

Il est malheureusement impossible de préciser en ce moment quelles doivent être les doses dans les divers cas. Pour un néoplasme d'une espèce et d'une variété données, la dose doit être sensiblement proportionnelle au volume à traiter; d'autre part, la dose efficace par unité de volume varie selon l'espèce et la variété du néoplasme. Mais ces facteurs essentiels sont mal connus, et nous sommes encore, sur ce point comme sur bien d'autres, dans la période d'expérimentation.

Il convient, en attendant mieux, de se conformer à la règle suivante : *donner dans chaque cas la dose maxima compatible avec l'intégrité ou la réparation rapide des tissus normaux, en se plaçant dans les meilleures conditions de protection réalisables pour ceux-ci.*

Il faut, en tout cas, faire en sorte, dans un cas où le traitement doit être curatif et non pas seulement palliatif, de n'avoir pas à administrer à une seconde ou à une troisième reprise des doses supérieures à celles déjà données. Si d'emblée la dose nécessaire n'a pas été atteinte, ou bien si quelque petit territoire insuffisamment irradié fournit une

(1) Les tissus ne réagissent pas ou réagissent peu vis-à-vis des radiations dont il s'agit ici : celles-ci, à la dose thérapeutique utilisée contre le cancer, sont abiotiques.

récidive, — et cela arrivera au radiothérapeute le plus averti, — il sera nécessaire de faire un complément de traitement, mais il ne faut jamais procéder d'une manière inverse, c'est-à-dire tâter le terrain d'abord, et frapper fort ensuite. Une tumeur maligne doit être, si possible, détruite du premier coup ; blessée seulement, elle « reprend le dessus » et se fait plus maligne. Les chirurgiens savent très bien cela ; les radiothérapeutes doivent s'en pénétrer aussi, car une cure radiothérapique manquée est aussi funeste qu'une exérèse incomplète.

c) *Intensité et temps d'application.* — La dose (quantité de rayonnement) est le produit de l'intensité par le temps d'application. On peut donc, en faisant varier conjointement et en sens inverse ces deux facteurs, donner la même dose. Par exemple, 100 milligrammes de Radium agissant pendant dix heures donnent la même dose que 10 milligrammes pendant cent heures.

Or, on peut affirmer que des doses égales mais produites par des intensités et des temps très différents ne sont pas équivalentes. Voici deux exemples. Un certain cas d'épithélioma de la langue est très amélioré, apparemment guéri avec une dose de 10 millicuries d'Émanation détruite en huit jours par cinq foyers de radium-puncture ; il eût été, au contraire, certainement aggravé avec une dose de 10 millicuries d'Émanation détruite en un jour par un ou deux foyers. Un certain cas d'épithélioma du col de l'utérus, n'ayant envahi ni les culs-de-sac vaginaux, ni le paramètre, est apparemment guéri avec une dose de 20 millicuries d'Émanation détruite en trois jours, par un foyer intra-cervical ; il ne serait très probablement pas guéri si l'on eût donné la même dose administrée par fractions en quatre semaines.

Les recherches actuellement en cours dans divers pays ne tarderont pas à préciser jusque dans les détails ce point important. L'expérience acquise à l'Institut du Radium de Paris permet d'avancer, au sujet des intensités donnant les meilleurs résultats dans les divers cancers, les indications suivantes, qui n'ont qu'une valeur relative ou de comparaison. Donnent de bons résultats :

Les épithéliomas tubulés du col de l'utérus, avec des intensités de 100 à 150 microcuries d'Émanation du Radium détruite par heure et par foyer ;

Les sarcomes globo-cellulaires et les lymphosarcomes avec des intensités de 50 à 100 microcuries-heure ;

Les carcinomes du sein, avec des intensités de 25 à 50 microcuries-heure ;

Les épithéliomas épidermoïdes et les tumeurs de tissus conjonctifs riches en substances fondamentales, avec des intensités de 5 à 25 microcuries-heure.

d) *Fragmentation et répétition de la dose. Autovaccination des néoplasmes.* — La fragmentation de la dose, sa distribution en un temps très long ou sa répétition sont, en radiothérapie des tumeurs malignes à intention curative, une faute.

En présence d'une tumeur maligne à traiter par les radiations, l'idée vient naturellement de procéder par doses moyennes, séparées par des intervalles de temps permettant de juger des effets produits. Dans un néoplasme à développement modérément rapide, il s'écoule environ trois à quatre semaines avant que les effets d'une irradiation forte ou moyenne se soient complètement manifestés. Alors la tumeur irradiée ne régresse plus; elle va rester stationnaire pendant quelques jours, puis elle recommencera à se développer.

Une deuxième irradiation, égale à la première, produit un effet comparable, mais moindre. Une troisième, une quatrième, etc., irradiation font régresser encore un peu le néoplasme, mais de moins en moins. Il arrive un moment où l'application d'une dose égale à la première ne produit plus aucun effet : pour obtenir encore une régression, il faut augmenter de plus en plus la quantité de rayonnement.

Les choses se passent comme si le néoplasme était vacciné contre les radiations.

Cet effet est quelquefois très prononcé, souvent peu apparent. On l'observe à des degrés divers dans les sarcomes, dans les carcinomes, dans les épithéliomas volumineux de la peau. Mais aucun néoplasme, absolument aucun ne devient plus radiosensible au fur et à mesure que le traitement par les rayons se poursuit — contrairement à ce qu'on eût pu espérer *a priori*.

Ce phénomène, étroitement lié à une *diminution réelle de la radiosensibilité des cellules néoplasiques* (quelle qu'en soit la cause), apparaît encore plus accentué du fait de l'*augmentation de la radiosensibilité des tissus généraux* (voir plus haut).

Voilà pourquoi la répétition et le fractionnement des doses sont absolument à rejeter, toutes les fois qu'il s'agit de *guérir* une tumeur maligne.

A *fortiori* faut-il se garder de cette méthode, malheureusement encore si répandue, qui consiste à administrer à un cancer un nombre considérable de petites doses de rayons X plus ou moins espacées. On peut

ainsi maintenir pendant quelque temps à l'état stationnaire un malade, on ne le guérit jamais ⁽¹⁾.

e) Lorsqu'il s'agit de traiter, à *titre palliatif*, une tumeur maligne avancée dans son évolution, les règles précédentes (qui prescrivent les doses les plus élevées, dans toutes les parties du territoire néoplasique, en un temps assez court) doivent fréquemment être modifiées. L'alternance des irradiations dans les diverses parties est imposée par les dimensions des tumeurs; le fractionnement des doses et leur espacement, par la crainte des complications diverses occasionnées par la fonte et la résorption des masses néoplasiques. Le médecin sait que son action thérapeutique est limitée et que le premier précepte est de ne pas aggraver l'état du malade.

X. — CONSIDÉRATIONS FINALES.

29. Évolution de la thérapeutique du cancer. — A voir de haut l'évolution de la thérapeutique du cancer, il est clair que le progrès suit le chemin que voici :

a) La *chirurgie* a poussé peu à peu jusqu'à un haut degré de perfection des procédés ayant pour but l'exérèse complète du cancer, y compris le territoire environnant, en apparence sain, mais que l'expérience des récidives fait considérer comme suspect de contenir des germes microscopiques de néoplasme. L'exérèse est ainsi devenue de plus en plus étendue et efficace, mais aussi de plus en plus mutilante et difficile. Le taux des récidives a diminué : plus ou moins selon les espèces pathologiques, les localisations, le coefficient personnel, qui fait en cette matière la principale valeur de l'acte opératoire. Il reste des localisations pratiquement inabordables.

Des modalités nouvelles du courant électrique ont permis de créer et d'introduire dans la thérapeutique du cancer la fulguration et la coagulation par diathermie : méthodes intéressantes, mais qui n'ont pas jusqu'à présent beaucoup ajouté aux résultats de la chirurgie.

⁽¹⁾ Une exception à ce pronostic pessimiste doit être faite pour les épithéliomas de la peau de la forme « *ulcus rodens* ». On peut les guérir par des doses fractionnées ou répétées, quoique dans des conditions beaucoup moins bonnes que par la méthode de la dose forte.

b) La *thérapeutique du cancer par les radiations très pénétrantes* se perfectionne à son tour. Capable de détruire électivement les cellules cancéreuses parmi les saines, elle n'implique aucune exérèse, même par cautérisation ⁽¹⁾. Elle agit à distance, toutefois avec une efficacité rapidement décroissante à partir du foyer ou des foyers de rayons. Elle peut atteindre les cellules cancéreuses utilement au delà de la limite visible ou présumée du mal. Elle n'est pas arrêtée aux bornes que l'anatomie et la physiologie imposent au chirurgien.

Cependant, comme la chirurgie, la radiothérapie n'est qu'une méthode locale. Elle reste aussi subordonnée à des considérations de distance et de rapports. De portée plus lointaine que la chirurgie, sa valeur cesse d'être curative en même temps que le cancer a essaimé des germes loin de son territoire d'origine. Elle ignore le terrain et l'agent causal.

c) La radiothérapie par foyers disparaîtra tôt ou tard devant une *thérapeutique agissant par l'intermédiaire du milieu intérieur de l'organisme*. Celle-ci fera véhiculer par le sang ses agents : modificateurs chimiques, corps radioactifs, hormones, ferments, etc. ; la distance, les rapports, les métastases ne compteront pas pour elle ; elle agira sur le terrain réceptif ou sur la cause encore inconnue du cancer, en même temps qu'elle détruira ou stérilisera les cellules cancéreuses.

La troisième phase de la lutte thérapeutique contre le cancer a commencé, mais elle n'a fourni encore aucun résultat important. Il n'en est pas de même pour la seconde : la radiothérapie gagne du terrain sur la chirurgie. Elle ne doit point s'en montrer moins modeste que celle-ci : l'une et l'autre « édifient sur le sable » une thérapeutique provisoire.

30. Desiderata. — Enseignement et organisation. — La radiothérapie est beaucoup plus difficile qu'elle n'en a l'air. C'est bien simple, en apparence, de poser un appareil radioactif ou de manier les rayons X : mais ces actes doivent être dirigés jusque dans leurs détails par la connaissance approfondie de la pathologie du cancer et des propriétés des radiations.

L'association des connaissances nécessaires au traitement complet du cancer est peu commune. Elle ne peut résulter que d'un enseigne-

(1) Exception faite pour la Curiethérapie par les foyers intérieurs nus ou faiblement filtrés.

ment méthodique, procédant lui-même des recherches de laboratoire et de l'expérience clinique.

Il n'y a plus une thérapeutique du cancer, la chirurgie, il y en a plusieurs; elles ne doivent à aucun moment s'ignorer, mais toujours collaborer étroitement et sans aucun parti-pris. Pour atteindre le but, les coupures qui persistent un peu partout entre la chirurgie et la radiothérapie, entre les corps radioactifs et les rayons X, entre la chirurgie ou la radiothérapie et la chimiothérapie naissante, doivent disparaître. A cette fin, il convient d'organiser, là où cela n'existe pas encore, des centres de recherche et d'enseignement ayant comme objet principal le cancer.

The
Treatment of Tumours by Radium and X-rays

BY

NEVILLE S. FINZI

Medical officer in charge of X-ray Department, St. Bartholomew's Hospital, London.

Before approaching the subject I must first of all refer, with the deepest sympathy, to the great losses which France, and with her the whole world, has recently sustained in the death of two very distinguished radium-therapists, Drs. Dominici and Chéron.

Dr. Dominici was the first to demonstrate the real value of filtering radium rays, so important in the treatment of tumours, and to investigate the action of filtered rays scientifically: a great deal of our knowledge on this subject is due to him. Those of us who knew him realised what a factor he was in the development of the subject and all who study radium treatment in the future should remember what we owe to him. Never robust, he was cut off in his prime. Possibly the action of the rays, with which he did so much to benefit others, had something to do with his death. He will be very much missed.

Dr. Chéron did a great deal to forward the use and demonstrate the value of radium in gynaecology. Though he never made a great deal of noise, as did some German exponents of the same subject, he nevertheless worked on in his quiet way and has done much to place this particular branch on a sound footing.

We have also to regret the death of several Radiologists, particularly the tragic end of Dr. Jaugeas, a victim of one of the dangers of our work.

I wish to thank this Congress and record my deep appreciation of the great honour it has conferred upon me in asking me to read this report on a subject of such importance.

* * *

TREATMENT OF MALIGNANT TUMOURS.

We have to consider :

1. The action of radiations on tumours.
2. For which forms of tumour radiation should be used.
3. What type of radiation should be applied.
4. At what time and by what method it should be applied.
5. After-effects of radiation treatment and how to avoid or minimise them.

I. — The action of radiation on tumours.

In considering this question it is so necessary to have constantly in mind the relation of surgery to radiations and the mode of action of the latter that I propose to deal with these questions first.

When the radiations, either of radium or X-rays, are applied to the tissues they will, if a sufficient dose be given, cause a destructive effect. Fortunately however the dose requisite to produce destruction is very different for different types of cell and in many malignant tumours the dose required to kill the tumour cell is only a small fraction of that which destroys healthy tissues. The different types of healthy cell vary considerably in their sensitiveness to radiations, but a particular type of cell in a particular part of the body has always approximately the same sensitiveness. Thus glandular tissue is more sensitive to the rays than epithelium and epithelium more than muscle but the epithelium of the tongue is more sensitive than that of the vagina. The different growths also vary very much in

their sensitiveness to the radiations, but with certain limitations referred to later, each tumour has its own characteristic response according to its type, situation and stage of development.

The same type of cell will behave somewhat differently to different types of radiation and this will be discussed when considering which radiation to use.

What we aim at in the radiation treatment of malignant disease is extirpation of the growth *in situ* without destruction of the surrounding tissues. This latter must be avoided as far as possible, since it impairs the efficiency of the result by preventing the healthy tissues from dealing effectively with what remains of the growth, by delaying healing, by rendering the part more prone to sepsis, by causing pain and absorption of toxic material and, more important, by preventing subsequent irradiation of any tumour cells which have not received a lethal dose of rays, and this is not infrequently the case. It is at present not possible to say whether the irradiation of the surrounding tissues stimulates them to resist the invasion of a growth: they should receive a dose considerably below that which would cause damage and this would probably stimulate them.

There is another object in the irradiation treatment of tumours. It has been shown, by experiments on mice, that a tumour, which has been removed from the body and then exposed to a sufficient dose of radium or X-rays, cannot be implanted into another mouse. Further, if the irradiation is just sufficient to inhibit the growth of the tumour and no more, a degree of immunity is conferred on the animal into which the growth is inoculated, but if much too great a dose has been given no such immunity is conferred. It is possible therefore, to prevent implantation of tumour cells into healthy tissues during an operation, by a previous irradiation.

I will refer here to some experiments on minute doses of X-rays applied to the whole body, carried out at the Middlesex Hospital. It was claimed that a single very small dose of X-rays produced in rats a great increase of leucocytes and inhibited or prevented the growth of a tumour subsequently implanted. An examination of the table of experiments however shows that in quite a large proportion of the animals experimented on the growth was not inhibited and probably the proportion of unsuccessful inoculations is not so much greater

than in the controls as to exceed the limits of experimental error.

The application of these experiments to human beings is not recorded. The results, too, are so much against the views derived from clinical experience that it is satisfaction to be able to ignore them.

There is a reason why the action of the rays on the same type of tumour is not always the same. There comes a stage in every growth when the rays will no longer differentiate at all between the tumour cells and the healthy cells. In some growths it is earlier and in others later : it is even possible that every growth at some stage would have been curable by radiation treatment. The earlier any type of growth is taken, the more sensitive is it to the rays. Nevertheless, however early a growth is taken, it will vary in its response in accordance with its specific type. This diminution in sensitiveness is usually a slow process and we know of no means apart from clinical experience of determining the exact time at which irradiation becomes ineffectual. It appears too, that in some growths a period exists when X-ray treatment fails while radium treatment is still efficacious.

When the curable stage of the disease is passed it is often still possible to obtain relief with radiation treatment.

Can radiation treatment do harm? The answer is that it can, but that, when it does bad technique is usually the cause. An insufficient dose applied to a refractory tumour may stimulate its growth.

Excessive treatment will do harm, as already pointed out, and it may also delay healing of a wound in a subsequent operation.

There is also the question especially in irradiating large areas of the body of the effect of the rays on the other tissues, particularly the leucocytes. We know comparatively little at present of the effects of large quantities of radiation upon the blood and it might be possible to damage the patient's resistance to the growth. In ordinary doses this does not appear to occur. Recent work at the Radium Institute of London has shown that *prolonged* exposure to small doses of γ -rays from large quantities of radium results in marked leucopenia.

It is pretty well established that the irradiation and absorption of one metastasis will exact a beneficial effect on a distant one but the actual disappearance of a non-irradiated metastasis as the result of irradiating the primary growth or another metastasis has not been recorded.

It will now be obvious that irradiation of a growth may be used for several purposes.

1. PREVENTION OF INOCULATION OF TUMOUR CELLS INTO A WOUND at a subsequent operation or when a piece is removed for microscopical examination.

There is no doubt that irradiation should be much more widely used than it is at present for this purpose. In any case where it is possible that the growth might be of a type sensitive to X-rays, this method should be used. Naturally, in a growth obviously of a type unsuitable for irradiation, it should not be employed as it might lead to stimulation of the growth. An instance of this is the usual infiltrating type of epithelioma of the tongue.

In the surgical extirpation of a tumour the surgeon must of necessity often cut through tissues which contain elements of neoplasm, possibly microscopical; at the same time the lymphatic spaces are opened and these elements become implanted in the tissues around. Results show that local recurrences are frequent. Now if these cells are rendered unimplantable, local recurrence can only occur from tumour cells actually left behind which have not received a sufficient dose of irradiation and the possibility of these should be dealt with by subsequent prophylactic treatment.

The practice of cutting into a growth to remove a portion for microscopical examination may lead to wide-spread dissemination if the tissues have not previously been irradiated. Provided the section is made within two or three days after the irradiation, no alteration in the structure of the growth can be detected and consequently the microscopical diagnosis is not interfered with.

Care must be taken, in irradiating, not to damage the skin, as otherwise healing will be delayed. Operation can be carried out any time during the fortnight following the irradiation; it is better not to attempt it during the reaction period which occurs in the third week following the irradiation; nevertheless, if circumstances demand it, an operation in this period is not contra-indicated.

2. DESTRUCTION OF THE GROWTH IN SITU. — This is used in the types of tumour which respond most readily to radiation treatment

except that more resistant types are treated in inoperable or in recurrent cases. It can be effected by burying radium in the growth, by using radium rays from outside the skin or inside one of the cavities in the body, by using X-rays from outside, by opening up the growth and then exposing to X-rays or by a combination of these methods. Treatment of recurrences comes under this heading.

3. TREATMENT FOR RELIEF OF PAIN AND DISCOMFORT. — Though, in the treatment of growths with the object of producing a cure, we may sometimes cause considerable pain, irradiation treatment as a rule greatly eases pain; consequently it is often used in quite incurable cases, solely for this purpose.

Radium is also used to keep a carcinomatous stricture patent, especially in the oesophagus. Gastrostomy by no means replaces radium in this disease as it does not relieve the patients' chief discomfort, the quantities of mucus which they continually bring up when there is a tight stricture. In the treatment of a stricture of the rectum radium treatment may or may not save the patient from a colostomy: in successful cases a fibrous stricture is left which may necessitate bougieing for many years.

Radium is also wonderfully efficacious in stopping haemorrhage from a growth when this is not from a big vessel and is sometimes used solely for this purpose even in tumours otherwise refractory to radiations.

4. TO RENDER INOPERABLE GROWTHS OPERABLE. — It is sometimes possible to achieve this object and if the growth is of a refractory character it is best to seize the opportunity rather than rely on continuing irradiation. The rapidity with which a growth reacts to radiation is a good criterion of its sensitiveness, the quicker the diminution, the more certain the local result.

II. — For which forms of tumour radiations should be used.

We radiologists find that, although there are some notable exceptions, the growths which respond most readily are those which grow the most rapidly. The chief exceptions are, on the one hand, epithe-

lioma of the lip and rodent ulcer, very slow-growing tumours which respond readily, and on the other hand, epithelioma of the tongue or vulva, rapidly growing tumours which do not respond to radiations.

In some growths response to irradiation is so good that radium or x-rays must replace surgery. It has long been recognised that radium treatment of rodent ulcer is far and away the most successful, especially if applied before other treatments have been tried and have failed. In these cases, if the most suitable methods are used, success should be obtained in more than 95 per cent of cases and probably in more than 99 per cent.

We have now to claim another type of tumour from the hands of the surgeon — lympho-sarcoma. I have now for many years held the view, and increase of experience establishes it more and more firmly, that this disease should never be treated by surgery except to insert radium into the tumour. It is a rapidly-growing tumour and unfortunately too much time is usually lost before the radiologist is called in; then the patient shows general metastases in the lungs, the liver and elsewhere. This particular type of growth is so susceptible to radiations that even metastases may be treated so long as they are not too widespread. I will give an instance.

I was called to see a patient in 1913 who had a large mass in his right groin about 10 — 13 cm in diameter, a still bigger mass in his iliac fossa and a mass in the right lobe of his liver; a scar on the forehead which he had had for many years had recently become much thickened and very red and it is quite possible that this was the source of the disease. Unfortunately no section was made of the growth, but the clinical appearances and the subsequent course of the case left no doubt in the minds of those who saw the case that it was a lympho-sarcoma. The scar on the face was treated with filtered radium rays and the rest of the disease by intensive doses of filtered X-rays. Improvement was striking and rapid, but treatment was continued many months after all obvious signs of the disease had gone. Some months after treatment had ceased, he developed a late X-ray reaction, which however we were able to preserve from ulcerating. The next event was that he joined the army early in the war and rose rapidly from the rank of private to

that of major. In the course of this procedure, he received a fairly severe wound in the leg in 1915. In 1916, rather more than 3 years after the disappearance of the original growth he had a recurrence in the *left* side of the neck. Intensive X-ray treatment of the neck and the mediastinum got rid of this and he remained free from trouble until 1919 when he developed great pain in the back and left side and, when we at last got the army authorities to send him back from Cologne, we found that he had a recurrence in the spleen. A short course of intensive X-ray treatment again got rid of this and when I last heard from him he was quite well.

Dominici showed a case years ago in whom he had treated successfully several large recurrences of a sarcoma of the testicle, one being a great mass in the lumbar region.

We do not yet claim as a right any other forms of *operable* tumours, though there are some in which the patient might be given the option. For instance, endothelioma responds so well that a patient who demanded radiation treatment in preference to operation would not be unreasonable. When I say endothelioma, I mean the type commonly recognised as such and not that which some pathologists call endothelioma and others epithelioma. The commonest situations of the true type are of course the parotid and the palate.

Carcinoma of the *body* of the uterus is another type where the treatment might perhaps be optional but surgery is very successful in most of these cases. With the employment of larger quantities of radium and with its use in earlier cases and their more thorough after-treatment we are likely to have to bring a much larger number of cases into this or into the first category in the near future. For instance, in several clinics radium is already being used as the treatment of choice in carcinoma of the cervix, a disease which in its later inoperable stages is only moderately susceptible to the radiations.

The earlier treatment by radiations of carcinoma of the rectum and of epithelioma of the tonsil, pharynx, bladder or skin combined with improved methods of treating these cases, such as by embedding the radium aseptically into the growth or even into the tissues around it, seems likely also to result in a modification of the views at present held about them.

Epithelioma of the lip can be very successfully treated with radium and consequently falls into this category of cases in which the patient should have the option of radiation treatment.

The third category consists of cases which are more refractory to radiation treatment and where an operation is advised whenever possible. The question of pre-operative and post-operative radiation depends on the susceptibility of the particular type of growth. Carcinoma of the breast, for instance, does not react readily enough for me to advise radiation treatment alone, so that one always recommends operation if it is possible : nevertheless it is possible to cure recurrences of this tumour with radiations and therefore one would be able to cure a certain number of primary growths : long and continued treatment however is necessary. Obviously therefore the best treatment is to get these cases early, treat them prophylactically with radiations and operate as completely and thoroughly as if no radiation treatment were being used. This category contains a very large proportion of the total number of cases, owing to carcinoma of the breast and of the rectum being included in it. Epithelioma of the cheek and of the mouth might also be placed under this heading but they are more refractory than the others mentioned. When growths in this category are inoperable or when operation is contraindicated for some other reason they should be treated by radiations, especially the more susceptible types.

The fourth category includes those cases which are so refractory to radiations that one risks exciting them to increased activity by giving insufficient doses to the outlying parts. Such growths are the infiltrating epithelioma of the tongue and the ordinary type of epithelioma of the vulva. Radiations must sometimes be used in these cases for the relief of pain or haemorrhage.

The classification at present will be approximately as follows :

CATEGORY I. — *Growths to be treated by radiations in preference to surgery.*

Lympho-sarcoma.

Rodent ulcer.

CATEGORY II. — *Growths in which surgery or radiation treatment is optional. (Prophylactic radiation used in either case.)*

Endothelioma which has assumed malignant characteristics.

Epithelioma of the lip.

Epithelioma of the skin (early stages).

The cauliflower non-infiltrating type of epithelioma of the tongue or palate.

Epithelioma of the penis (ordinary type).

Carcinoma of the body of the uterus.

CATEGORY III. — *Growths for which surgery is preferred to radiations, but for which prophylactic radiation is used.*

Carcinoma of the breast.

Carcinoma of the rectum.

Carcinoma of the ovary.

Epithelioma of the tonsil, floor of the mouth, larynx, pharynx, skin (later stages), anus.

Spindle-celled sarcoma.

Alveolar sarcoma.

Melanotic sarcoma.

Hyper-nephroma.

Glioma.

CATEGORY IV. — *Growths for which radiation should not be used.*

Epithelioma of tongue (infiltrating type).

Epithelioma of vulva.

Inoperable growths in categories II and III or cases in these categories in which, for some reason, operation is contra-indicated will of course be treated by radiation and in these will be included carcinoma of the oesophagus.

III. — What type of radiation to use.

Physicists tell us that it does not matter what radiation we use so long as the amount absorbed by the tissue irradiated is the same. Practical clinical results do not confirm this. In my experience, and I believe that the majority of radiologists agree with me, the more penetrating the radiation, the more satisfactory the results. It may be

that the more penetrating radiations permit of greater doses being applied to the tumour without damaging the skin, but the amount of radiation absorbed when using the γ rays of radium must be infinitesimal and yet this appears to be the most useful radiation even for the most superficial growths if one can get it in sufficient quantity : when using radium however this is the difficulty. Some experiments were conducted at the Middlesex Hospital, London, during the winter but at the time of writing they are incomplete. 5 grams of radium bromide were used and all the applications were external. Some of the cases I saw being treated in this way I should consider quite unsuitable for radium treatment in any form. An attempt is being made to confine the treatment to one single dose, though of course this sometimes needs to be subdivided into two applications : this in itself will prevent the results being as good as one might expect, as clinical experience has shown how necessary it is to give several doses including prophylactic radiations. I hope to give some later information as to these experiments by the time of the Congress.

Experiments conducted at the Middlesex Hospital with comparatively small and comparatively large quantities of radium have shown that when a tube is inserted into the anus of a rat so that it lies partly against the squamous and partly against the columnar epithelium, using the same dose in millicurie-hours, a small quantity for a long time has more effect in destroying squamous epithelium while a large quantity for a short time has more effect in destroying columnar epithelium. I am told this experiment can be repeated time after time; I should however like to see it confirmed by the use of another pair of tubes constructed on similar lines and with a greater difference between the amounts. Can these experiments be taken into account in the treatment of tumours? I think not. The epithelial cells found in an epithelioma are not normal epithelial cells and do not behave like normal epithelial cells. The matter has not yet been finally decided but the results with X-rays applied to epithelioma of the tongue have been even worse with small doses applied frequently than with large doses applied seldom.

From what has been stated above it will be gathered that radium γ -rays are superior to X-rays if both can be applied in the same quantity. Therefore even for superficial growths the γ -rays will be the

method of choice. But what about the β -rays of radium? The great work that Dominici did was to show that, when a certain thickness of filtration is used, 2 or 3 mm of lead, the results are much better than when less filtration is used. Dominici thought that hard β -rays still got through 3 or 4 mm of lead, but subsequent experiments by physicists have shown that practically this is not the case and that 4 mm of lead or 2 mm of platinum is sufficient to cut off approximately all the β -rays.

In the treatment of malignant disease therefore β -rays are not to be recommended. Even in rodent ulcer it is best to filter off the majority of these rays and I have a case of rodent ulcer where β -ray treatment failed and γ -ray treatment succeeded.

Of the action of the α -rays on malignant tumours, I have no knowledge : it could be tried by using polonium. Their penetration is so small that successful results would not be anticipated.

Unfortunately the quality of the radiation is not the only problem we have to consider. Our chief difficulty is to drench the tissues most distant from the source of the rays with a dose sufficient to destroy any elements of growth without exerting a destructive effect on normal tissues which are nearer to the source. Now it is found much easier to do this with heavily filtered X-rays than with the small quantities of radium ordinarily in use (I refer to 100 — 300 mg. as a small quantity). Nevertheless I venture to believe that massive doses of radium irradiation applied in a way similar to X-rays would give us better results. My observations lead me to disagree with the theory that some growths are more sensitive to radium and others to X-rays : I believe that all are more sensitive to radium but it is a question of the accessibility and distance of the furthest tumour cells.

Take a common case, a recurrence in the skin in a case of carcinoma of the breast which has been operated on but not treated prophylactically. We know that radium will get rid of it much more easily and quickly than X-rays : notwithstanding this we employ filtered X-rays because there are certain to be other elements of growth left behind in other parts of the pectoral, axillary or clavicular regions.

Or again take a case of lymphadenoma or lymphosarcoma of the neck. We know that we can get a locally successful result with

radium more quickly than with X-rays. but the treatment we recommend, even if radium is used, is X-rays as a preliminary, to prevent implantation or metastases when the radium is subsequently buried in the growth, then radium treatment followed by X-ray treatment to destroy the most outlying portions of the growth. In some cases the radium treatment is not even necessary, as they react so well to X-rays, but this will depend on the type of case.

I saw a patient in 1914 with a sarcoma of the tongue and large masses of glands in the right side of the neck, enough to cause complete paralysis of the phrenic nerve. There were also enlarged glands in the left side of the neck and probably in the mediastinum. A preliminary irradiation was given to the neck; a 100 mg. radium tube with a 2 mm. platinum filter was inserted into the tongue by the aseptic route a few days later, i.e. through the median raphe. Subsequent filtered x-ray treatment of both sides of the neck and chest was continued for six months. The patient remains well six years after the treatment was commenced.

In a comparatively limited growth such as a sarcoma of the muscles of a limb, where we can apply the radium at different points on the circumference it may be possible to carry out the prophylactic treatment by radium and then one should give two treatments after the growth can no longer be detected by manual examination.

Filtration in radium treatment cuts out the α , the β and the soft γ rays; in X-ray treatment it cuts out the rays of longer wave-length, the less penetrating rays. In treating tumours which are quite superficial we filter both radium and X-rays just the same. The reason for doing this is chiefly that we increase the relative difference of the action of the rays on healthy and tumour cells. The fact that we also diminish the amount of radiation absorbed in the superficial layers so that the depths receive a greater quantity is important, but it pales into insignificance compared with the other effect. This cannot be too strongly insisted on, as the results of treatment by filtered radiations even in the most superficial growths are incomparably superior to those obtained by unfiltered rays: one may even convert failure into success by using thicker filters. The amount of filtration or screening to be used is not yet finally determined.

In radium treatment 0.5 mm. of platinum or 1 mm. of lead or silver suffices for most rodent ulcers, but occasionally one has to use more. For other growths I consider that 2 mm. of platinum or 4 mm. of lead or silver is necessary; some substance must be used to absorb the secondary radiations even when the radium is buried. For X-rays 3 $\frac{1}{2}$ mm. of aluminium is the minimum filter and probably 5 or even 10 mm. is better. Pure aluminium is the best substance to use for filtering X-rays as any secondary rays from it will be absorbed by a few centimetres of air if this space be left between the filter and the patient's skin. It has the additional advantage that it is not bulky and the dose can be measured after it has passed through the filter.

In filtering radium rays the thickness of aluminium required would be enormous: therefore to get the filter into the smallest possible compass we use the densest metal conveniently obtainable and this is platinum. The secondary radiations may be filtered off by a sheath of rubber or a thin layer of aluminium.

IV. — At what time and by what method should the radiation be applied.

1. IN TREATING GROWTHS BY RADIATION ONLY. — It is almost superfluous to insist that the earlier the case is treated, the greater will be the probability of a successful result. Surgeons have long insisted on this with regard to operation but they seem to forget that it applies just as much or even more to radiation treatment. A stage occurs in every malignant growth when it no longer responds to treatment by rays. Successive doses of rays seem in some cases to exert less and less effect but it is possible that this is only because it is a later stage in the course of the disease. There is no object in treating a patient at death's door with rays; it merely provides material for ignorant critics of irradiation treatment. There is perhaps an exception to this statement. I have seen patients with lymphosarcoma who have been dragged back to life when almost at their last gasp and have lived for months or even years.

The next great truth is that we have not yet arrived at such perfection of technique as to be able to treat cases with one dose only. It is true one may have an occasional success if one does this, but the

number of curable cases which will be lost will be most disheartening. The irradiations must be repeated for some time after all clinical signs of the disease have gone. In using radium rays I try to give two applications after the patient is apparently cured. With X rays I like to continue for 6 months after the disappearance of the growth. I find that growths disappear more rapidly under radium than X-ray treatment.

Many cases of malignant disease are lost by failing to treat the lymphatics and the glands draining the affected area. This is just as important as in treating such cases surgically. It is not usual to bury radium tubes in these situations owing to the difficulty of obtaining even action over a large area; they are treated by external irradiation, using radium if possible, X-rays if not. A combination of radium treatment of the growth and X-ray treatment of the glands will sometimes be advisable.

In using radium, the next question to arise is whether it should be buried in the growth or be used from outside. Experience leads more and more to the view that it should be buried whenever possible. After the growth has disappeared radium should be used from outside, taking care to protect the skin by irradiating from a distance.

A method comparable to burying radium has been used with X-rays; the growth, having been exposed by a surgical operation, is thoroughly irradiated and the wound closed. I have no experience of this method but it may be sound for some cases.

In treating malignant disease attention must always be fixed on the furthest ramifications of the disease, as, unless these be given a lethal dose, the treatment will fail. Any part of the growth which receives an overdose may be disregarded so long as it is kept aseptic. More care must be taken with healthy tissues but even they will stand much larger doses than the skin if no micro-organisms be allowed to obtain access.

The asepsis required in burying radium or in opening up a growth for X-ray treatment is of the most thorough kind. Healthy tissues can stand a big dose of germs without suppuration but those damaged by rays form an excellent culture medium for quite a small dose. As much attention, then, must be paid to this question, as in the most exacting major operations or as in operating on a diabetic.

Radium will be used in preference to X-rays in every case in which the outskirts of the tumour are likely to receive a lethal dose of radium rays. In either case the radiations must be well filtered for the reasons already given. In using radium it is a good general rule to use sufficient to give the requisite dose in less than two days, though extensive superficial recurrence may sometimes need longer treatment. It will often require all the skill and experience of the radiologist to balance the greater differentiating power of radium rays against the greater ease of flooding the whole growth with irradiation by filtered X-rays. In the more refractory types of growth, X-rays fail where radium succeeds, especially in the epitheliomata. There are even cases in category II for which X-rays are not much good, yet which react readily to radium; e. g. epithelioma of the lip.

The amount of filtration advisable with radium is 2 mm. of platinum or the corresponding amount, 4 mm. of silver or lead. Platinum is usually the best as it occupies so much less space. In treating rodent ulcer 0.5 mm. of platinum will be found sufficient. The secondary radiations from the metal must be cut off and I believe this to be advisable even when burying the tubes. Burying a tube with an inadequate screen or one in which the secondary rays are not filtered off is liable to lead to necrosis even if the operation is aseptic: of course too large a dose of rays might produce the same effect.

The effect of radiations on a septic growth is curious. If the growth reacts readily the sepsis rapidly clears up, but if the growth is refractory the sepsis is likely to get much worse. Unfortunately the γ rays have no bactericidal action and consequently do not improve the condition directly.

The amount of filtration advisable with X-rays appears to be a minimum of 3.5 or 4 mm of aluminium. The X-rays however must be « hard » before passing through the filter.

It is found that with a filter of 3.5 mm of aluminium most patients can stand a dose of 7 H. (Holzknecht units) every three weeks for a long period and with a filter of 5 mm they can stand 8 H. My opinion is that a maximal dose given every three weeks is more effective than smaller doses given more frequently. With radium treatment there seems to be even less doubt on this point than with X-rays. The radium treatments, however, cannot be applied more frequently than

every six weeks if maximal doses are given and their effects are much more lasting than X-rays.

2. IN COMBINED RADIUM AND SURGICAL TREATMENT. — In surgical treatment we include not only removal by the knife but other surgical methods such as actual cautery, diathermy, etc.

Let no surgeon be lulled into a sense of false security by the fact that radiations are being used in addition to surgery. The best results with tumours in category III (and II when surgery is chosen) will be obtained by the most thorough surgical removal combined with the most thorough irradiation. From what has already been said it will be obvious that the growth should be irradiated before the operation and the best time to operate is within a fortnight after this. X-rays will generally be used in preference to radium owing to the wide area to be flooded with the rays but if a very large quantity of radium is available it would be better to use this. The same filtration and doses should be used as in treating tumours without surgery, great care being taken not to damage the skin.

Subsequently to the operation prophylactic treatment must be undertaken. It is not possible to say exactly how many doses should be given. I find that one gets very good results by giving X-ray treatment every three weeks for 6 months and then giving a further three months treatment after a rest of 3 or 4 months. Possibly less treatment might suffice, especially for a case in category II, but it is better to go on too long than to give too little irradiation.

When treating a case of carcinoma of the breast or of sarcoma of any part of the body the radiologist will be wise to examine the lungs and in the former case the mediastinum by X-rays. Very often this will prove that what was meant to be a prophylactic treatment is nothing of the sort but is converted into treatment for cure or for relief.

Combined treatment has been found an advantage in epithelioma of the tonsil, in which case the glands and the portion of the growth in the neck are treated with radium while the intra-oral part is best treated with diathermy.

A word of warning is necessary here. One sees so many cases, treated with radiations, which do not receive big enough doses. The

skin after thorough treatment should become well pigmented and after the lapse of two or three years should develop telangiectases. The surgeon must not hold up the results of inefficient irradiation as indicating that radiations in general are not of value.

For the following reasons I am not in favour of removing as much of a growth as possible before inserting radium :

a) The growth forms an excellent medium in which to insert the radium and though the central parts of the growth will receive an overdose this will do no harm so long as asepsis is maintained.

b) It is possible that the preliminary irradiation may not have been thorough enough completely to prevent implantation of every part of the tumour. In this case the opening up of lymph-spaces may be dangerous.

c) The trauma of a cutting operation followed by that of a radium application often results in severe sloughing and seems to render the part more than ever liable to sepsis.

I am not in favour as a general rule of using radium prophylactically, by inserting it in the tissues. If used in this way it is best to wrap the tubes up in a considerable thickness of gauze and so get a more even action over a larger surface; but it is difficult to flood the suspected area with an efficient dose of rays.

It sometimes happens that an inoperable growth may become operable as a result of radium treatment. If it is in Category III it is best then to do a thorough operation and follow this by prophylactic treatment. Here I am in favour of prophylactic burying of the radium tubes at the time of the operation especially if all future close access to the operation area will be cut off by the operation, as in a cervix or rectal operation.

A case of a very large inoperable growth of the rectum was treated by radium with the result that it shrunk to half its size and became operable.

The abdomino-perineal operation was performed and radium tubes enveloped in gauze left in both abdominal and perineal wounds. Before the perineal wound closed up, a further prophylactic application was made and the patient was well when last heard of six years later.

Another aspect of combined radium and surgical treatment is when a growth to be treated by radium is in a situation difficult of access. As this usually means a short anaesthetic for the extraction of the tubes as well as a longer one for their insertion it may be a determining factor in the method of treatment adopted. It is possible to insert radium into such situations as the brain, the base of the skull, the anterior mediastinum, the peritoneum, the prostate, etc. The route of approach must always be an aseptic one. The tongue is approached through the median raphe, the prostate through the perineum and the pituitary fossa by the temporal route.

These treatments need courage on the part of both surgeon and patient especially as more than one treatment must usually be given, but there is plenty of room for development along these lines by a clean and courageous surgeon. It is advisable as soon as the growth is reached to use only blunt instruments, but a trocar and cannula is sometimes used, the former being replaced by a radium tube with pointed end.

The skin wound should be sewn right up and the threads attached to the radium tubes buried in the wound, otherwise micro-organisms will spread along these threads from the skin. Sutures may often be put in double, the one being tied when the tubes are inserted and the other left until the tubes are removed and then tied.

V. — The after-effects of radiation treatment.

Irradiation sickness is one of the troublesome results of deep X-ray therapy, especially if the liver or the pelvic organs be irradiated, but it sometimes occurs with extensive irradiations of other parts of the body and always if the area treated is sufficiently extensive. The administration of 1 gram of calcium glycerophosphate three times a day, commencing the day before and continuing until the day after the treatment is sometimes, but not always, effective in preventing or alleviating this condition; probably the calcium is the active agent. The other method of combating this trouble is to spread each treatment over two, three or even four days, repeating the first area treated three weeks from the first day and so on.

Surface effects. — If a skin area is treated thoroughly with filtered X-rays or with radium a good deal of pigmentation always results. This disappears in time but one to three years later telangiectases develop. This is a minor matter and cannot be taken into account in dealing with malignant disease, but if necessary the telangiectases can be treated by electrolysis after they have fully developed. If a hair bearing area, such as the skull, be treated it will become permanently epilated.

When treating a tumour through the skin one must give a big enough dose to cause some erythema. With X-rays this does not usually occur with the first dose. It comes on about 16 or 17 days after a subsequent dose and as a rule only lasts 3 or 4 days. It is generally followed by desquamation but this may also occur without obvious erythema.

With radium the erythema usually comes with the first dose and, when a 2 mm. platinum filter is used, it is not seen as a rule before 14 or 15 days. As the erythema subsides the skin tends to become covered with an adherent crust of heaped-up epithelium, especially if a thinner filter has been used. A second erythema is occasionally seen about 5, 6 or even 7 weeks after the treatment: in all cases, I have observed, it has been milder than the first reaction. These skin-effects may often be avoided when the radium is buried.

The epithelium of the tongue and the palate is more sensitive than the skin and these parts must be protected whenever possible.

Late irradiation effects. — It occasionally happens that one gets what has been called a « late radium burn » or « late X-ray burn ». I have now seen a number of these cases and am convinced that they are different forms of infection in tissues damaged by the rays.

They occur from one to four years after the commencement of the treatment and may start any time up to 2 or 3 years after its cessation. The late effect may come on during the course of the treatment, if this is prolonged.

There are two main varieties. The acute variety commences very like an erysipelas and spreads rapidly to the whole irradiated area: it is accompanied by rise of temperature and sometimes rigors. The

whole area becomes acutely tender and much swollen. Unless great care is taken of the damaged part in this stage, it is likely to ulcerate and pass into the chronic form. The treatment is rest and protection of the affected part from any trauma.

If the patient is still being irradiated, care must be taken that no rays fall on the affected parts. The only local application advised is a powder of bismuth carbonate, zinc oxide and starch : antiseptics must not be used.

The chronic variety commences as an ulcer with an indolent surface, very prone to form tough adherent crusts and this ulcer always has a characteristic very bright red edge. This form does not usually spread over the whole irradiated area and often remains confined to a small surface. The only treatment that appears to be of use is vaccination with autogenous vaccine and protection of the part. Even with this, healing is much delayed. There is no doubt that some profound change takes place in the irradiated tissues after a long period.

TREATMENT OF BENIGN TUMOURS.

I. — Action of the radiation.

What has been said about the action in malignant tumours applies also in many cases to benign growths. There are however special considerations. Radium rays, both β and γ , but especially the former, have a marked action on the endothelium. The β rays cause considerable swelling of this tissue, a fact which is made use of in the treatment of angioma.

II. — Forms of benign tumour to be treated.

a) *Angioma*. — All angiomatous tumours respond to radium treatment. The spider naevus, for which electrolysis is more suitable, can hardly be called a tumour.

There is no method which leaves so little scar as radium in these

naevi. If the tumour involves the actual skin a mark is bound to be left but even then it is much less than that produced by carbon dioxide snow or by electrolysis.

b) *Lymphageioma*. — This rare disease is also favourably influenced by irradiation. Under this heading we might include those rare cases of congenital lymphatic hypertrophy of the tongue.

c) *Keloid*. — This tumour responds both to radium and X-rays but it is more refractory than angioma or papilloma so that care must be taken not to push the treatment far enough to obtain telangiectases.

d) *Fibromyoma of the uterus*. — Much has been written about the treatment of this condition with rays in recent years and it has come to be recognised that a patient over 38 should often be allowed the option between this and operation, while in some cases ray treatment will be preferred. In younger patients irradiation is not so certain in its results or so free from after-effects.

e) In most of the other benign mesoblastic growths radiations have little or no effect.

f) *Papilloma*, including *warts* and *corns*. — These are very amenable to treatment by radium, and to a lesser degree, by X-rays. Gonorrhoeal warts are included in this series. The absence of scarring in this group of cases is often very striking.

g) *Exophthalmic goitre*. — Success is obtained in so large a proportion of these cases that irradiation has come to be regarded as the treatment of choice. Great care must be taken when using X-rays or external applications of radium not to give full doses, otherwise telangiectases will result and unless the case is a desperate one, it is hardly justifiable to produce them. Burying radium avoids this.

h) *Parenchymatous goitre*. — Some of these tumours can be markedly diminished by radium treatment, but they are rather refractory.

III. — What type of radiation to use.

a) *Angioma*. — The penetrating β rays are the best for this condition. The γ rays cannot be excluded but as they have in themselves a beneficial action on these growths they do no harm. The best results are obtained by screening with 0.1 mm. to 1 mm. of lead or 0.05 to 0.5 of platinum. Even entirely subcutaneous growths rapidly disappear after external treatment when the higher filtration is used. The technique in these cases requires much experience and careful management, the general rule being to go slowly and wait a long time for results, as the cases continue to improve for 6 months or a year after the treatment.

b) For *lymphangioma* again the β rays will be useful but a filter of at least 0.5 mm. of platinum will be required as these growths are generally extensive and infiltrating. The same treatment is used in the congenital lymphatic hypertrophies.

c) Either β or γ rays may be used for *Keloid*. I usually employ a filter of 0.5 mm. of platinum.

d) In *fibromyoma of the uterus* penetrating radium rays may be used by inserting tubes with a 2 mm. platinum filter in the uterus. This method usually acts more quickly than X-rays but it necessitates dilatation of the cervix which is best done by dilators under an anaesthetic; a tent may be used but is not recommended. X-rays filtered through at least $3\frac{1}{2}$ mm. of aluminium may be applied externally as described later.

f) For *papillomata* radium is best and a filter of 0.5 mm platinum or its equivalent. If radium is not available X-rays is a fairly satisfactory substitute, filtered rays being used in full doses.

g) *Exophthalmic goitre*. — Treated externally there seems little advantage in the use of radium over X-rays except the fact that a larger dose of rays can be given without the subsequent development of telangiectases. If the patient's condition permits of burial of radium tubes in the thyroid, this is undoubtedly the treatment to be admi-

nistered. Insufficient data are available to indicate the most suitable filter. With X-ray treatment successful results have been obtained with a 2 mm. aluminium filter but 3.3 mm. is better,

h) *Parenchymatous goitre*. — Radium should be used, tubes being buried in the thyroid for preference.

IV. — At what times and by what method the radiation should be applied.

In benign growths time is not usually so important as in malignant growths. Exophthalmic goitre is perhaps an exception when it is severe. Naturally it is better to treat even a benign growth while it is small, though they do not lose their reaction to irradiation in the way that malignant growths do. In cases of naevus the younger the child the more striking is the response to treatment.

The chief objection to irradiating *fibromyoma* in patients under 38 is that cases of atrophy of the genitalia with kraurosis vulvae have in rare instances occurred in young people who have been treated in this way. Degenerating fibroids should not be treated nor any case of fibromyoma in which there is a foul discharge. The radium tubes are inserted into the uterus and cervix (Chéron laid stress on this latter) and 150 — 200 mg. with a 2 mm. platinum filter applied for 24 hours is quite suitable.

X-rays will be used when the growth is very large or when radium is not available: they may also be used in addition to radium. The first period after the treatment by either radium or X-rays is liable to be excessive, especially with X-rays: with radium it is exceptional.

X-ray treatment is applied from the outside over the lower abdomen from the front and over the sacrum behind. The direction of each cone of rays is so arranged that it takes in the uterus, the ovaries and their appendages, the rays of each cone crossing. The complicated and finicking Freiburg technique where a large number of small ports of entry are used is quite unnecessary and three or four ports of entry are sufficient. We find in these cases that if we give the whole treatment on one day that much irradiation sickness is produced but this can be avoided by spreading the treatment over 3, 4 or 5 days.

The best time to carry out the treatment is in the week preceding the period, but this is not essential and the treatment should be continued should the period commence during its course. Each series of treatments is repeated once a month and the number required varies from 3 to 6 when full doses are used.

Angioma can be treated either by plaques of radium or by tubes arranged in the form of a plaque.

In all these tumours except the goitres full doses are used. In the goitres the patient is often not bad enough to disregard the effect of subsequent telangiectases, so that the doses must be kept down a little and the treatment not be prolonged over too long a period. In dangerous cases this is of course disregarded. Burying radium tubes in the thyroid is the best way to treat goitres.

* * *

I have attempted to show that the time has come when many surgeons must revise their opinions about some forms of malignant disease and must abandon the hopeless attitude they so often adopt when the knife will no longer serve them. It is by no means the only weapon we have in this disease. In addition to the cases which are left to the radiologist entirely will be those in which prophylactic radiation is employed and this will often save the surgeon from the eternal horror of recurrences. It will also, fortunately, reduce the amount of recurrences sent to the radiologist for relief which now hamper the work of his department.

In conclusion I would urge most strongly that *inoperable* is no longer synonymous with *incurable*.

SULLA CURA DEI TUMORI

con i raggi Röntgen e col Radio

PER

Dr Giuseppe MIONI

Docente in Patologia Chirurgica. Chirurgo dell'ospedale di Anagni (Roma)

« Le but d'une méthode idéale du traitement des tumeurs est de faire disparaître les cellules pathologiques sans léser le tissu normal voisin et le reste de l'organisme » asseriva KIEMBÖECK nella sua relazione sulla cura del cancro al Congresso Medico Internazionale di Londra del 1913; e queste semplici parole riassumono fedelmente lo stato attuale della questione della radio e della radiumterapia dei tumori, in ispecie dei tumori maligni, concepite nell'oro finalità.

La grande scoperta di RÖNTGEN (1895) sembrò da principio venire in aiuto solamente al lato diagnostico della medicina; tuttavia dopo che un medico francese, il DESPEIGNE, tentò l'applicazione dei raggi X alla cura del cancro, l'attenzione degli studiosi si rivolse assidua alla nuova scienza.

La maggiore promessa, per l'applicazione terapeutica dei nuovi raggi era la qualità in essi scoperta di agire in modo diverso sui vari tessuti ed organi.

Così si riconobbe presto che le ghiandole germinative, la milza, le ghiandole linfatiche, il midollo osseo erano molto sensibili all'irradiazione (radio sensibili); mentre la cute normale si mostrava meno sensibile, pur reagendo ad irradiazioni più intense con fenomeni infiammatori tipici, ed altri tessuti, specialmente quelli di origine mesodermica, si dimostravano appena sensibili, cioè molto poco radio sensibili.

Mentre l'epidermide è abbastanza sensibile, e lo stanno a confermare le lesioni di grado diverso, conosciute sotto il nome di « radiodermiti », l'epitelio di rivestimento della mucosa orale o di altri tratti del tubo digerente, lo è meno; molto resistenti sono invece altri organi, specialmente quelli di sostegno, ossa, muscoli, cartilagini; in una parola l'intero sistema connettivale.

E come in biochimica vale la legge di HÜPPE, che stabilisce come una data sostanza, secondo le differenti dosi in cui viene impiegata sia capace di uccidere, di paralizzare od anche di stimolare gli scambi vitali di determinati elementi morfologici, così anche nello studio dell'azione biologica dei raggi X si riscontra ch'essa si svolge entro le modalità della stessa legge e che i raggi, secondo la loro forza e secondo la sensibilità delle cellule da essi colpite, possono provocarne la morte, l'arresto dello sviluppo e financo uno stimolo a maggior proliferazione.

Come per i tessuti sani, anche per quelli patologici si tentò di stabilire una scala di radiosensibilità.

Si mostrò così che talune specie di tumori, specialmente quelli originati dalle ghiandole linfatiche, come alcune varietà di sarcoma, sono fortemente radiosensibili, altri invece meno; altri infine, come quelli benigni con maturità assoluta di tessuto, non lo sono affatto.

La classificazione dei tessuti ed organi, secondo il grado della loro sensibilità, quale è stata proposta da KAISERLING, KIEMBOECK, ecc., non è ritenuta del tutto esatta.

In questi ultimi tempi è risultato preferibile di esprimere questa radiosensibilità tenendo conto ai altri fattori, come hanno proposto BERGONIE, TRIBONDEAU e cioè che la radiosensibilità delle cellule viventi sia tanto maggiore, quanto maggiore la loro attività riproduttrice, quanto più lungo il loro sviluppo cariocinetico e quanto meno differenziate e fisse la loro morfologia e le loro funzioni.

Infatti i tessuti giovani, o di animali giovani sono molto radiosensibili; ugualmente i tessuti adulti in cariocinesi persistente (centri germinali, ecc.).

Da questa legge e da quella di BECLÈRE, cui ho accennato prima, GUILLEMINOT trae che l'azione biochimica di una radiazione dipende, non tanto dalla quantità assoluta di energia radiante fissata dall'unità di spessore o di massa del tessuto irradiato, quanto dall'assorbibilità di questa radiazione da parte dell'albumina cellulare ad una data profondità.

Ecco dunque un nuovo elemento imporsi: il *coefficiente di assorbimento*; questo permette di stabilire, come vedremo in seguito, le dosi efficaci dei raggi in radioterapia.

Nel grado differente di radiosensibilità dei tessuti, normali e patologici sono riposte le basi della radioterapia; in questa i raggi hanno lo scopo ben definito di attaccare gli elementi patologici, più sensibili, lasciando indisturbati quelli sani; esiste dunque una elettività indiscutibile verso le radiazioni da parte degli elementi neoplastici, elettività che riesce a loro fatale quando la dose delle radiazioni ch'essi assorbono sia sufficiente e quando la loro qualità sia quella più squisitamente adatta ad essere assorbita dagli stessi; non verificandosi queste due circostanze le cellule tumorali non chè morire, sono stimulate a più rigoglioso sviluppo.

In questi ultimi tempi la questione che sembra più avere interessato i radiologi è quella della quantità; infatti preoccupandosi solo di lanciare profondamente una quantità considerevole di raggi hanno teso i loro sforzi alla creazione di dispositivi adatti a ciò, ed hanno sperato di raggiungere coll' aumentare di spessore del filtro, un' assoluta omogeneità nel senso voluto da DESSAUER, tanto da parlare addirittura di una *gammoterapia*.

In realtà il problema non sembra così semplice.

GHILARDUCCI con una serie di interessanti ricerche sperimentali è riuscito a provare che aumentando lo spessore del filtro le radiazioni utili per un' azione biologica sulla mucosa dello stomaco del coniglio vengono assorbite nonostante che la quantità globale di esse, misurata sotto il filtro sia superiore alla quantità di radiazioni che passate attraverso ad un filtro di minor spessore sono capaci di produrre alcune caratteristiche alterazioni della stessa mucosa.

Ciò non pertanto le prime sono ancora tanto penetranti da produrre un' atrofia della milza dei conigli in esperimento.

Queste ricerche ed altre analoghe della Scuola di Elettroterapia di Roma tendono a dimostrare che ciascun elemento istologico deve essere specificamente sensibile per radiazioni di una certa lunghezza d' onda, allo stesso modo che la retina è sensibile solo per le radiazioni luminose di una data lunghezza d' onda, ed analogamente al fatto che i batteri sono sensibili e vengono uccisi solo da radiazioni luminose di lunghezza breve (raggi ultra-violetti) o dalle radiazioni più molli del radium.

Dunque secondo GHILARDUCCI, analogamente a quanto avviene per le radiazioni luminose, anche per i raggi X. e BECQUEREL vi dovrebbe essere uno stretto rapporto fra la lunghezza dell' onda delle loro varie radiazioni e la loro azione biologica.

Certamente la dimostrazione diretta da questa legge è straordinariamente difficile per la difficoltà di studiare isolatamente le singole radia-

zioni uscite dall'ampolla, come si può fare dei raggi luminosi, a mezzo del prisma o dei filtri; ad ogni modo ben giustamente GHILARDUCCI pensa che la questione della radiosensibilità si posi non sulla quantità, ma sulla qualità dei raggi, atti a produrre l'effetto biologico desiderato.

Esso non è solo un problema fisico, ma anche biologico e forse insolubile allo stato attuale della scienza, perchè non si può impedire che i tessuti interposti fra la pelle ed il tumore assorbano la radiazioni che sarebbero forse efficaci per agire su di esso, allo stesso modo che nelle esperienze del GHILARDUCCI il maggior spessor del filtro assorbiva le radiazioni capaci di agire sullo stomaco del coniglio.

Per il momento quindi tale Autore pensa che la cura più razionale dei tumori profondi viscerali di carattere maligno, ed anche di alcuni tumori cutanei sia l'exeresi chirurgica, seguita dall'irradiazione diretta dei residui o del campo operativo, o l'introduzione nella intimità del tumore di soluzioni metalliche, le quali per l'eccitazione dei raggi primari diano raggi secondari di una tale lunghezza d'onda da agire specificamente sugli elementi neoplastici.

Quando però la dose e la qualità delle radiazioni siano efficaci, allora i tessuti neoplastici subiscono una serie di alterazioni anatomo-microscopiche che io cercherò di passare rapidamente in rivista.

Queste sono più cospicue nei sarcomi a rapido sviluppo; si osservano tuttavia anche nei carcinomi e nelle altre neoformazioni.

Dopo un periodo di latenza straordinariamente breve le irradiazioni producono nella cellula sarcomatosa un ingrossamento notevole; la cellula diventa globosa, deforme; il protoplasma si vacuolizza, il nucleo si frammenta, scompare; la cellula, o meglio i suoi detriti vengono rapidamente riassorbiti, più frequentemente, mediante processi di fagocitosi. Alla distruzione degli elementi cellulari segue una forte proliferazione connettivale; così in fasi successive possiamo osservare la trasformazione di un sarcoma molle in un fibrosarcoma; ed ulteriormente in fibroma che da ultimo cede il posto ad un semplice tessuto sclerotico.

Queste modificazioni e questi passaggi, descritti da BICKEL, si ripeterebbero anche nei tessuti epiteliali irradiati, quantunque in maniera meno vivace; esse sono state descritte da PERTHES, PAUTRIER, MICKULIZ, MENETRIER e FITTIG, DALOUS e LASSERE, VICKAM e DEGRAIS, DOMINICI, PUSEY, BECK e da un'infinità di altri autori.

L'azione dei raggi X sulle cellule epiteliali neoplastiche non si manifesta che dopo un certo periodo di latenza, maggiore di quello richiesto dalle cellule sarcomatose; le cellule epiteliali si rigonfiano, si fondono

in ammassi di detriti, perdono le affinità cromatiche; contemporaneamente appaiono leucociti e cellule connettivali giovani, i primi a sbarazzare il campo dei detriti rimasti, le seconde a sostituire le cellule distrutte; ne risulta un reticolato connettivale che racchiude, qua e là, qualche gruppo di cellule epiteliali ancora intatte o diversamente lese; in una fase ulteriore anche queste possono scomparire e non si osserva che un tessuto cicatriziale.

Questo quadro è straordinariamente suggestionante e lusinghiero; esso non si verifica però che negli strati più superficiali di un nodulo cancerigno situato, per esempio, nel connettivo sottocutaneo; più profondamente, le cellule neoplastiche appaiono atrofiche, ipocromatiche, e più profondamente ancora esse non hanno perduto nulla del loro primitivo aspetto, della loro vivacità di proliferazione e di invasione.

Il progredire delle conoscenze sulla natura intima dei raggi, il perfezionarsi degli apparecchi atti a generarli, gli studi sulla dosimetria, sui mezzi atti a sensibilizzare maggiormente alcuni tessuti ed ad immunizzarne altri, sulle modalità di applicazione superficiale, profonda, crociata, sulla accurata selezione dei raggi stessi, vanno mettendo ogni giorno più in valore questo mezzo di terapia fisica, sia impiegato da solo nella cura dei tumori, che unitamente ad operazioni chirurgiche.

La chirurgia infatti spessissimo si vede favorita da un trattamento radioterapico preoperativo atto a ridurre e mobilitare una massa tumorale (NOGIER, BERTOLOTI, GHILARDUCCI, etc.), e sempre dovrebbe venire sussidiata da un trattamento postoperativo di irradiazioni che possono chiamarsi *profilattiche*.

Finalmente in speciali casi il chirurgo può porgere un valido aiuto al radio-terapeuta con interventi atti ad esteriorizzare tumori profondi, così da renderli utilmente accessibili alle irradiazioni.

*
* *

Anche la scoperta del radio e dei principali gruppi delle sostanze radioattive trovò subito un'applicazione estesa nel campo della terapia dei tumori.

Lo studio dell'azione dei raggi sui processi dello sviluppo embrionale (HERTWIG), portò alla constatazione di virtù inibitrici, analogamente a quanto succedeva sulle cellule delle ghiandole germinative; in genere le cellule più giovani sembrano più sensibili e ciò ha importanza particolare nel campo dei tumori maligni.

L'uso delle sostanze radioattive segue le vie più svariate di applicazione e la tecnica si è venuta perfezionando man mano che l'esperienza ha dimostrato l'importanza delle alte dosi e dei filtri, cosicchè oggi si impiegano speciali apparecchi per applicazioni superficiali, intratumorali e si intravede la possibilità di giovare utilmente della radioattività indotta, e dell'emanazione imprigionata in applicatori, dai quali si diffonde sui tessuti con cui questi vengono posti in contatto.

Un sistema assai pratico, a tale fine, è stato ideato dal Dr Danne, già assistente nel Laboratorio Curie, che è riuscito, dopo isolato il gas, a comprimerlo entro tubi di vetro capillari che possono anche possedere un'attività iniziale di 80-100 mmgr. di Bromuro di Radio : ciò facilita moltissimo la tecnica delle applicazioni potendo disporre di una quantità abbastanza rilevante di energia che si sprigiona da un apparecchio relativamente piccolissimo.

Tale metodo è impiegato oggi nel Collis P. Huntington Memorial Hospital for Cancer Research di Boston.

Presso l'Istituto Fototerapico di Firenze si ricorre ad un altro modo di utilizzazione dell'emanazione : esso consiste nell'attivare del carbone finissimamente polverizzato che viene introdotto nei differenti applicatori, ed i cui effetti biologici sarebbero perfettamente identici a quelli che si ottengono con gli apparecchi a radiazione diretta.

La possibilità di racchiudere e condensare l'emanazione in tubi di vetro capillari ha dato un migliore indirizzo ad una tecnica recentemente preconizzata e tutt'altro che trascurabile : quella della radium-puntura.

Essa si vale della proprietà di rendere radio attivi temporaneamente gli aghi, sia condensando sulla loro superficie (aghi pieni) un deposito radio-attivo (radio-attività indotta di P. e M^{me} CURIE), sia racchiudendo del radio in sottili aghi-cannula di platino iridato (BARCAT), sia valendosi di sottilissimi tubi, carichi di emanazione e racchiusi nel lume dell'ago cannula.

I primi aghi cannula, caricati di un minuscolo tubo di emanazione furono fabbricati da STEPHENSON (1914), con la collaborazione dell'Istituto del radio di DUBLINO.

Il metodo si è poi diffuso in Inghilterra, negli Stati Uniti d'America, in Francia e tende farsi strada da noi.

L'agente attivo, secondo i dati forniti da REGAUD, direttore del laboratorio di Biologia dell'Istituto del radio di Parigi, in ogni ago cannula, è un minuscolo tubo di vetro di 0.4-0.5 mm. di diametro e di 10-15 mm. di lunghezza, chiuso alla fiamma

ai due lati; esso ha una capacità di circa 1 mm. cubo e potrebbe contenere a massimo 1 curie d'emanazione, ma normalmente ha una carica iniziale di 10-30 millicurie; questo tubo si adatta nel lume di aghi cannula di platino iridato di lunghezza varia (2.5-12 cm.) secondo i bisogni e di 0.6 mm. di calibro. Lo spessore delle pareti di questi aghi è di 0.15-0.40 mm. ed il loro diametro esterno è di 0.9-1.4 mm.

Quando questi aghi devono essere impiantati attraverso alla pelle in regioni accessibili hanno una testa di arresto, numerata per riconoscerli, e che serve anche di presa per l'estrazione.

Quando invece devono essere usati in regioni profonde (bocca, amigdale, etc.) sono muniti di una cruna alla quale si fissa un filo di sicurezza che permette di ritirarli.

Naturalmente tali aghi si conservano e si adoperano in condizioni di assoluta sterilità. Essi vengono infissi nelle masse neoplastiche nelle direzioni ed alle profondità volute, ed a intervalli che variano in ragione diretta del volume della massa tumorale, ed in ragione inversa della radio sensibilità conosciuta o presupposta degli elementi che la costituiscono.

Attorno a ciascun ago si stabiliscono altrettante zone di irradiazione efficace, che devono intersecarsi per non lasciare spazi immuni dall'azione dell'irradiazione.

Ho voluto accennare brevemento a questo metodo, ricchissimo di promesse, perchè permetterà di diffondere e vulgarizzare maggiormente le cure a base di irradiazioni di sali di radio; per maggiori dettagli sulla tecnica, intensità, durata e quantità delle irradiazioni, filtri etc. rimando ai lavori di REGAUD, REGAUD e FERROUX, che hanno applicata tale cura ad un numero considerevole di tumori maligni, ottenendo risultati oltremodo lusinghieri.

In tesi generale nella cura di affezioni neoplastiche profonde e cavitarie, ma accessibili agli applicatori di sostanze radioattive, è consigliata la combinazione dell'azione di queste, portate direttamente a contatto della massa tumorale, con quella di irradiazioni RÖNTGEN, secondo il principio delle irradiazioni concentriche incrociate ed in più campi di WICKAM e DEGRAIS; ma di ciò parlerò più oltre a proposito di alcuni dettagli di tecnica più comunemente seguiti nella cura di tumori in determinate sedi.

*
* * *

Da alcuni anni ho potuto studiare da vicino numerosi e differenti casi di neoplasie affidate al soccorso della Röntgen e dell'actinoterapia in momenti differenti della loro evoluzione; ciò presso gli Istituti di Patologia e di Clinica chirurgica, diretti dal Prof. ALESSANDRI che mi ha gentilmente ospitato, presso la Clinica Ostetrico-Ginecologica, diretta

dal Prof. PESTALOZZA e sotto la guida cortese del Prof. ARTOM DI S. AGNESE possessore di una buona quantità di mesotorio; infine presso l'Istituto di Elettroterapia e Radiologia della R. Università di Roma diretto dal Prof. GHILARDUCCI che ha prestato le sue cure anche ad un certo numero di malati del mio servizio ospedaliero.

Ed avendone potuto seguire l'andamento in relazione alle modalità della cura ed all'efficienza degli apparecchi, così ho acquistata la convinzione che, circa ai fini che la radio e radiumterapia si propongono, ed ai risultati ai quali oggi si può giungere occorra distinguere alcune categorie fondamentali di tumori e cioè:

1) superficiali (epiteliomi malpighiani) più o meno ulcerati, ma senza ingorghi ghiandolari;

2) gli stessi con ingorghi ghiandolari; o tumori di organi accessibili, con vie linfatiche prossimali infiltrate, ma senza metastasi a distanza;

3) tumori maligni di organi profondi; in ogni categoria avendo riguardo alla maggiore o minore radiosensibilità degli elementi che li costituiscono (4).

*
* *
*

Incomincerò dalla radio e radiumterapia superficiale.

Essa ha costituito, per così dire, il debutto del metodo; sorpassate le incertezze dei primi tempi, caratterizzate dalle dosi timidamente applicate e dallo spauracchio dell'eritema e degli altri disturbi di trofismo, i radiologi hanno trovato la loro strada e con argomenti efficaci competono al chirurgo anche la cura dei casi ritenuti operabili.

Si può dire che i casi clinici capitati finora al radiologo più frequentemente riguardino lesioni quasi sempre inoperabili.

La inoperabilità di questi casi, secondo i concetti del Prof. SCADUTO, direttore del Reparto Radiologico della Clinica Dermosifilopatica di Palermo, deve intendersi secondo un quadruplice punto di vista:

1) Al radiologo giungono ordinariamente, casi che per essere già stati

(4) La conoscenza della radio-sensibilità comparata dei tumori maligni è uno dei problemi più importanti della radioterapia; è noto che essa varia secondo le specie e le varietà cliniche ed istologiche dei neoplasmi; non a torto DOMINICI ed altri insistono sull'importanza dello studio istologico dei tumori da parte di persone competenti su biopsie ben fatte precedenti all'inizio della terapia, e fanno voti che la competenza istopatologica e radiologica siano riunite, in avvenire, presso la stessa persona.

sfruttati chirurgicamente, a volte con ripetute operazioni, che spesso danno risultati tanto brillanti quanto effimeri dal punto di vista delle recidive, non sono più suscettibili di trattamento chirurgico.

2) Oppure casi nei quali l'ubicazione della neoplasia (palpebre, angolo interno od esterno dell'occhio) rendono l'intervento chirurgico molto dannoso per i disturbi funzionali che esso determinerebbe immediatamente dopo l'operazione.

3) Oppure casi resi inoperabili dalla molteplicità dei focolai neoplastici.

4) Oppure finalmente casi in cui il processo neoplastico è talmente esteso, specialmente in profondità, da doversi abbandonare alla sua fatale evoluzione.

Il Prof. SCADUTO presenta una statistica considerevolissima di epiteliomi cutanei, trattati con raggi X; più di duemila casi, ottenendo limitatamente ad alcune categorie di essi il 100 % di guarigione.

Egli impiega una tecnica semplice ed uniforme consistente nel *curetage* rigoroso delle vegetazioni neoplastiche seguito da irradiazione immediata, con raggi semiduri la prima volta, a dose totale, successivamente con raggi selezionati da un filtro d'alluminio di un millimetro di spessore.

Per quanto brillanti siano i risultati ottenuti dall'A., e ne fanno fede alcune delle fotografie che ho l'onore di presentare, tuttavia mi sembra ch'egli preponendo in via assoluta il metodo radioterapico ad ogni altro, compreso il chirurgico, anche per i casi di cancri operabili (per la maggior parte della faccia), sorpassi forse i limiti della giusta considerazione dovuta al metodo, esagerando un sentimento di diffidenza verso il bisturi demolitore del chirurgo.

Ed affermo questo del tutto obbiettivamente perchè essendomi incontrato, nella mia pratica chirurgica, in numerosi casi di cancri della faccia (oltre ad un centinaio) sono intervenuto chirurgicamente in una parte di essi assai preponderante (circa l'80 %), senza andare incontro a risultati, neppure remoti, così nefasti per recidive; e per gli altri, che erano inoperabili a priori o quasi sono ricorso ai sussidi della radio e della radiumterapia.

Presso l'Istituto di Elettroterapia e Radiologia della R. Università di Roma diretto dal Prof. GHILARDUCCI dal 1915 ad oggi su di una quarantina di epiteliomi cutanei, inoperabili ed ulcerati, sottoposti al trattamento di irradiazioni RÖNTGEN e taluno anche all'influenza di una piccola dose di radium (5 mmgr.), ho potuto osservare la guarigione decisiva su 15 casi, un miglioramento notevole in 9, un miglioramento

transitorio seguito da recidiva in 10; un'indifferenza al trattamento in 2, ed un peggioramento in quattro casi.

GHILARDUCCI nelle prime sedute innonda, per modo di dire, i differenti settori da irradiarsi con alte dosi di raggi poco selezionati, così da distruggere nella maniera più completa che possibile tutti gli elementi neoplastici infiltrati negli strati più superficiali.

Nelle sedute successive aumenta lo spessore del filtro, e la durezza dei raggi, in modo da raggiungere un'azione notevole in profondità.

Spesso l'A. si vale anche dell'influenza di irradiazioni secondarie di metalli disposti sulle zone ulcerate o iniettati nella trama dei tessuti neoplastici (bismuto-argento-argento colloidate).

La protezione dei tegumenti circostanti all'ulcerazione è ottenuta con uno strato ben delimitato di creta contenente del bario.

Le irradiazioni, di solito, hanno una durata di 10', e vengono fatte in uno o più campi di circa 4-5 centimetri di lato, a seconda dell'estensione della superficie, che si vuole influenzare. Tra ciascuna serie di irradiazioni corrono 15-20 giorni di intervallo, periodo che può anche essere ridotto di molto guadagnando in efficacia e senza che l'A. abbia mai osservato il minimo inconveniente. Nei casi seguiti da guarigione dopo la prima o seconda irradiazione, si osserva che le ulcerazioni secernono meno, si detergono, mentre i loro bordi irregolari ed a picco tendono a pianeggiare ed a restringersi. In una fase successiva, continuando le irradiazioni, il miglioramento assume un'andamento più deciso, l'ulcera si trasforma in una piaga granuleggiante che si ricopre gradatamente di epidermide fino a cicatrizzare completamente; la cicatrice in un primo tempo è rosea e sottile, in seguito diventa più resistente e biancastra,

In un numero considerevole di casi, al miglioramento manifestatosi in maniera evidente, seguì un periodo durante il quale la lesione rimase stazionaria, per riprendere infine un decorso sfavorevole.

Questo fenomeno, ritenuto da alcuni (PINI) come effetto di *radiosaturazione*, nel senso di un arresto della capacità di assorbimento dei raggi da parte delle cellule epiteliali neoplastiche, o di una immunizzazione di queste contro ai raggi, sembra da altri doversi imputare all'impiego di dosi insufficienti.

Anche presso l'Istituto Fototerapico annesso alla Clinica dermosifilopatica di Firenze, diretto dal Prof. PELLIZZARI è stato osservato che l'azione benefica che i raggi RÖNTGEN sogliono esercitare in forme epiteliali ulcerate, si esplica in genere in un tempo relativamente breve e dopo un numero limitato di sedute; le forme ulcerative anche piccole,

che non sono cicatrizzate nello spazio di due mesi o poco più, e che dopo un marcato miglioramento mostrano di resistere con i loro bordi duri ed infiltrati, non sono, generalmente, suscettibili di essere portate a guarigione definitiva; e se pur insistendo nelle irradiazioni RÖNTGEN e ricorrendo ad applicazioni fototerapiche FINSSEN (come è stato fatto nello stesso Istituto) o ad un raschiamento si ottenga una guarigione, questa di solito non dura che pochi mesi.

In questi casi PELLIZZARI è ricorso con successo alle applicazioni di Radium; GHILARDUCCI oltre al radium, ha tentato, mediante la *folgorazione*, div incere l'andamento torpido dell'ulcerazione e destare le latenti attività riparatrici; un caso di ulcerazione cancerigna della regione frontale, in una giovane donna, trattato in questa maniera recentemente, mostrò di esserne favorevolmente influenzato.

Fra i casi, da me osservati, dei quali presento le fotografie, mi permetto di richiamare l'attenzione su quello di: MARIANI GUISEPPE che presenta un epiteloma ulcerato recidivo dello zigoma D. con interessamento del margine esterno della palpebra inferiore, completamente cicatrizzato dopo due sole irradiazioni; di POZZI ELISABETTA affetta da ulcerazione neoplastica interessante il solco naso-labiale, quello naso-genieno, in parte la pinna nasale destra ed il labbro superiore, cicatrizzata completamente in poco più di un mese con tre sole irradiazioni; di ARCI ALESSANDRO nel quale un epiteloma del dorso del naso e della regione zigomatica D. a tipo vegetante subì da me un generoso *curettage* prima di essere sottoposto all'applicazione dei RÖNTGEN.

Le applicazioni furono cinque in tre serie in poco più di due mesi; l'ulcerazione si restrinse per metà dopo la prima serie e cicatrizzò definitivamente dopo la seconda; di ARIOTTO GIOVANNI nel quale un epiteloma ulcerato recidivo, della regione mastoidea destra, con un'ulcerazione di oltre 10 centimetri nel diametro maggiore, estendentesi dall'apofisi mastoide all'angolo della mandibola, e di 5 centimetri nel diametro minore, dal margine della branca ascendente della mandibola al margine del m. cucullare, con fondo ineguale grigiastro, margini duri, infiltrati, ed infiltrazione ghiandolare della regione sopraiodea, migliorò decisamente dopo le prime applicazioni intensive, in più campi, di raggi X, di intensità e durezza progressiva, fino a cicatrizzare completamente dopo sette serie in poco più di quattro mesi; nel frattempo l'infiltrazione ghiandolare scomparve e si osservò un miglioramento notevole delle condizioni generali; di BOZZI DOMENICO, guarito di un'ulcerazione irregolare della regione sottoorbitale sinistra che raggiungeva la regione lagrimale, mediante nove applicazioni di un

preparato di Radium; di BENDIA FRANCESCO affetto da epitelioma ulcerato del dorso del naso che fu irradiato sei volte in un mese con filtri successivi da 1 a 5 mm. di alluminio, e nel quale la lesione cicatrizzò nello spazio di tre mesi, mentre scomparivano i dolori lancinanti che l'affliggevano continuamente.

Ho passato in rivista alcuni solamente dei casi di cancro cutaneo personalmente osservati, irradiati nell'Istituto di Elettroterapia di Roma; non è il caso di raccogliere la letteratura in proposito; oggi, le singole comunicazioni non si contano più, e la maggior parte degli autori consente nel giudizio che nei cancri localizzati, o per lo meno non oltrepassanti ancora il sistema ganglionare della regione la radioterapia offra parecchie probabilità di guarigione permanente, sempre beninteso, nei riguardi di tumori già inoperabili.

Presso l'Istituto di Röntgen e Radiumterapia dell'Ospedale Maggiore di Torino (Prof. BERTOLOTTI), le applicazioni di raggi X sous sempre fatte (alternate spesso con applicazioni di preparati di *radium*) con dosi massive, di lunga durata, 30'-40', sotto filtro di 4 mm. di alluminio, a zone limitate, con direzione possibilmente incrociata.

Viene impiegato il *localizzatore* di BOLDI-TROTTI, assai pratico per la sua semplice manovra, per la facilità di adattarsi alle molteplici applicazioni della terapia profonda e per il vantaggio, che pur usando tubi durissimi, molto avvicinati al paziente non avvengono scari che sull'apparecchio o sull'ammalato.

Le applicazioni distanziate di più giorni sous raramente usate, ad eccezione che nelle forme cutanee, in cui la filtrazione è assai ridotta; nella cura invece dei tumori ghiandolari molto sviluppati ed a rapido decorso, e dei neoplasmi profondi, i raggi X vengono adoperati con la massima intensità possibile, a dosi massime, giornalmente ripetute,

*
* *

I tentativi di Röntgen e di radiumterapia superficiale non sono stati esperiti solamente sui cancri, ma passo passo anche sugli epiteliomi delle mucose, in ispecie di quelle più direttamente accessibili all'irradiazione (mucosa labiale, linguale, boccale, faringea, palpebrale, vaginale, anale, etc.), su neoplasie epiteliali di organi ghiandolari superficiali (mammella-testicolo), su infiltrazioni o metastasi di gangli linfatici in regioni accessibili, su tumori connettivali (sarcomi-linfosarcomi) superficiali.

Non posso dire che i molteplici saggi di Röntgenterapia man mano

che ci si allontana dai tegumenti e si cerca di agire in profondità, siano, in generale, confortati da risultati decisamente favorevoli; almeno per ciò che riguarda le irradiazioni RÖNTGEN, mentre per chi possiede del radio o del mesotorio in quantità sufficiente le cose cambiano di aspetto.

Io ho osservato venti casi di epitelomi ulcerati, di superfici mucose, con infiltrazioni ghiandolari regionali, inoperabili; di questi due appartenevano al pavimento della bocca, sette alla lingua, tre alle tonsille, cinque alla mucosa delle guance e della commessura labiale, tre al labbro, uno al collo per recidiva di cancro del laringe.

Essi furono irradiati intensivamente presso l'Istituto di Elettroterapia con la solita tecnica, sia con applicazioni endoboccali, che esterne, ed in più campi.

I risultati immediati si possono riassumere in un miglioramento lieve dopo le prime irradiazioni, consistente in una riduzione apparente della massa neoplastica, in una detersione delle zone ulcerate, in una diminuzione di volume dei pacchi ghiandolari infiltrati, che talvolta acquistano anche una discreta mobilità, mentre altre volte si fluidificano, in una diminuzione e talvolta scomparsa transitoria dei dolori trafittivi; però questo quadro non è costante in tutti casi (alcuni non subiscono alcuna influenza e sembrano peggiorare rapidamente) ed è effimero, inquantochè dopo una tregua illusoria il decorso delle neoplasie riprende il suo fatale andare.

Un solo caso di epiteloma ulcerato del labbro superiore, nel quale l'ulcerazione interessava anche la mucosa, cicatrizzò completamente, e la guarigione parve stabile.

Presso la sezione del Radium dell'Istituto Fototerapico di Firenze, che dispone di numerosi apparecchi e di una ragguardevole quantità di bromuro di radio e di mesotorio, sono stati curati numerosi casi di epitelomi della cavità boccale ottenendo risultati oltremodo favorevoli e persistenti anche dopo qualche anno dopo le ultime applicazioni, in modo da far pensare a vere guarigioni definitive.

Il Prof. PELLIZZARI ha impiegato, secondo i casi, o apparecchi contenenti bromuro di radio sotto vernice, o tubi di DOMINICI, introdotti nei tessuti neoplastici, o la radio elettrolisi, secondo il metodo di HARET, o le applicazioni di capsule di *Rademanit*, ricorrendo anche all'opera del chirurgo contro qualche residuo di tessuto neoplastico che tardava a regredire.

Secondo tale A. il radio può utilmente essere adoperato non solo come esclusivo presidio terapeutico nei casi inoperabili, ma per steri-

lizzare una zona di tessuto più larga e più profonda di quella che non appaia invasa dalla neoplasia epiteliale, prima dell'intervento chirurgico; oppure per essere associato alla cura, durante una operazione cruenta o a complemento di essa.

La condotta da seguirsi, afferma l'A., non può essere dettata che dalle esperienze personali e dal lungo tirocinio.

Non basta possedere il radio. Anche possedendone in gran quantità, ma procedendo poi empiricamente, si rischia non solo di non guarire, o di non migliorare le neoplasie maligne, ma altresì di aggravarne il decorso ed affrettarne l'esito letale. Sono noti i danni delle dosi insufficienti e dell'ostinarsi a voler distruggere nodi neoplastici troppo profondi, ed è falso il concetto che basti insistere crescendo la quantità del radio o la lunghezza delle sedute.

Convieni, con uno studio molto accurato dei casi, stabilire, per quanto è possibile la limitazione della neoplasia e la sua aggredibilità; ciò non solo riguardo alla sua sede più o meno distante dalla pelle, ma riguardo anche alla fine struttura istologica dell'organo offeso; infatti se il radio esercita un'azione distruttiva più spiccata sulle giovani cellule neoplastiche, non cessa a lungo andare di influenzare anche gli elementi cellulari fisiologici, e siccome una parte del processo di guarigione è affidato all'aumento del connettivo, non è possibile ottenere sempre gli stessi effetti, perchè il connettivo non si trova fisiologicamente in identiche condizioni in tutti gli organi.

Ho detto che l'A. riserva al radio, come ai raggi RÖNTGEN una importante azione profilattica, per le applicazioni che si possono fare subito dopo gli atti operativi a scopo di impedire le eventuali recidive (1).

Tali irradiazioni profilattiche a mezzo dei RÖNTGEN sono state impiegate da molti anni anche a Roma; ricordo fra gli altri un caso di adenocarcinoma della mammella sinistra in una donna di 63 anni che per la sua estensione, fissità e per l'infiltrazione delle ghiandole era stato giudicato non utilmente operabile; il prof. ALESSANDRI eseguì un'ampia

(1) A tale scopo si serve dei comuni apparecchi piatti, sotto convenienti filtri, o di tubi di DOMINICI; egli ha usato pure delle soluzioni di Radio da iniettarsi nei tessuti circostanti alle masse demolite dal chirurgo ed ha utilizzato l'*Ionio Radio*, per mezzo dell'elettrolisi secondo il metodo proposto dall'HARET. Tale metodo è costoso per il prezzo elevatissimo delle soluzioni e richiede gran numero di sedute; fra i casi curati con successo il PELLIZZARI cita un sarcoma fusocellulare della guancia, un epitelioma recidivo del pavimento della bocca, ed una recidiva di cancro del laringe.

exeresi del tumore e dei gangli infiltrati, seguita immediatamente da irradiazioni intensive della superficie cruenta in due sedute (9 campi per volta), e da plastica con lembi dermo-epidermici in secondo tempo.

La paziente uscì dal padiglione chirurgico in ottime condizioni e fu rivista dopo tre anni immune da ogni segno di recidiva; le fotografie che presento dimostrano il caso.

Un altro epitelioma del pavimento della bocca con infiltrazione dei gangli sottomascellari, operato nel 1913 dallo stesso prof. ALESSANDRI di svuotamento della loggia sottomascellare D., compresa la ghiandola sottomascellare, apertura del cavo orale, asportazione del neoplasma e della porzione latero inferiore della lingua, seguita da ricostruzione del margine linguale, drenaggio e parziale sutura, fu un anno più tardi rioperato di asportazione di una pleiade ghiandolare nella regione carotidea destra ed irradiato contemporaneamente in più campi per più sedute; oggi il paziente gode ottima salute ed attende al suo ufficio.

Si può obiettare che probabilmente l'ablazione chirurgica sia stata completa e che le irradiazioni abbiano trovato il campo già sterile.

Io nel 1913 operai un'amputazione di mammella e lo svuotamento dell'ascella corrispondente per scirro e pregai il prof. GHILARDUCCI di praticare alcune irradiazioni profilattiche sulla superficie cruenta, appositamente non suturata.

Tale signora decedette sulla fine del 1918 per metastasi cervicali e nicali, mentre la superficie dell'antica cicatrice era assolutamente immune da recidiva.

Ritengo superfluo enumerare altri casi, che nel loro insieme stanno a dimostrare l'utilità delle irradiazioni profilattiche, dopo operazioni chirurgiche demolitrici.

* * *

Accanto a quello degli epiteliomi delle mucose accessibili dobbiamo prendere in considerazione il trattamento radioterapico dell'epitelioma mammario e quello di tumori connettivali (sarcomi-linfosarcomi) superficiali.

Il cancro della mammella si deve operare precocemente; tuttavia l'atto operativo sovente non preserva da recidive che si possono manifestare dopo un periodo di latenza variabile; queste talvolta sono ancora giustiziabili dal chirurgo, altre volte non lo sono più; in un numero ristretto di casi, finalmente, i tumori sono già inoperabili fin dall'inizio od operabili con scarsa probabilità di successo.

Ora, essendo forse la radio e la radiumterapia, in queste ultime con-

tingenze, il solo mezzo capace di offrire qualche possibilità di guarigione, ad esse principalmente dovrebbero essere affidati simili casi.

Purtroppo le ricerche sul trattamento coi RÖNTGEN di casi di cancro della mammella già inoperabili fin dall' inizio, o recidivi e non più suscettibili di trattamento chirurgico, non stanno a dimostrare risultati troppo favorevoli; tuttavia le vira irradiazioni riescono almeno ad arrestare o rallentare il decorso, a diminuire le conseguenze dolorose, a risolvere piccoli ingorghi ghiandolari, a prolungare la vita di qualche anno.

Su quattordici casi di epitelomi inoperabili della mammella osservati dal 1915 ad oggi presso l'Istituto di Elettroterapia, sei erano tali al momento dell' osservazione ed otto rappresentavano recidive di neoplasmi asportati da qualche tempo; recidive manifestatesi nella sede dell' antica cicatrice sotto forma di ulcerazioni, di masse vegetanti; o di metastasi all' ascella, nella regione sopra e sottoclavicolari o presternale.

Furono tutti sottoposti alle irradiazioni RÖNTGEN intensive in più campi per ogni seduta, con raggi progressivamente selezionati, colle norme di tecnica cui ho precedentemente accennato.

Dei primi sei un caso, rappresentato da uno scirro della mammella D. ulcerato, con distruzione del capezzolo, forte retrazione dei tessuti e ghiandole all' ascella grosse quanto una noce. è andato progressivamente migliorando, tanto che oggi, dopo quasi diciotto mesi di cura, il soggetto presenta una cicatrice di buon aspetto, mentre non si palpa più alcuna ghiandola.

Già dopo le prime cinque sedute di RÖNTGEN dal dicembre 1918 al marzo 1919 l'ulcerazione si era ristretta e presentava una spiccata tendenza alla cicatrizzazione; continuando le irradiazioni due volte al mese si raggiunse la cicatrizzazione dell' ulcera nel gennaio 1920, e contemporaneamente la riduzione e la scomparsa delle ghiandole infiltrate che si palpavano all' ascella.

Il caso per quanto sia suggestivo e deponga in favore di una guarigione primaria, ci deve consigliare la massima prudenza circa ad un giudizio definitivo, dovendosi considerare ancora in continuazione di cura.

Altri tre casi migliorarono sensibilmente; il miglioramento subbioticamente si rese evidente per la cessazione dei dolori trafittivi; all' esame esterno le ulcerazioni grigiastre, facilmente sanguinanti, ricoperte da cenci necrotici grigio giallastri e secernenti abbondante liquame icoroso, fetido, assunsero un aspetto più deterso, mentre i noduli si appianavano, i bordi tendevano a restringersi e l'infiltrazione peritumorale scompariva, tanto che le neoplasie sembrarono acquistare

una relativa mobilità; contemporaneamente diminuiva l'infiltrazione dei gangli situati all'ascella o nelle fosse sopra e sottoclavicolari. Raggiunte queste condizioni, nel primo soggetto l'osservazione fu interrotta per il decesso dovuto a malattia intercorrente acuta, nel secondo seguì una nuova fase di peggioramento e la paziente abbandonò la cura, nel terzo il miglioramento parve arrestarsi; ciò nonostante continua tutt'ora la cura. Nei due ultimi casi di epiteliomi mammari inizialmente inoperabili, la Röntgenterapia non sembrò esercitare la minima influenza sul decorso dell'affezione.

Circa poi agli otto casi di recidive, non più utilmente operabili, di pregressi epiteliomi mammari, nel primo l'ulcerazione manifestatsai in sede dell'antica cicatrice, cicatrizzò rapidamente sotto crosta, dopo dodici applicazioni; nel secondo, terzo, quarto e quinto fu osservato un miglioramento di breve durata, seguito da un periodo di sosta; in un sesto le condizioni locali migliorarono decisamente e progressivamente, ma apparvero delle metastasi a distanza, e nel settimo ed ottavo il peggioramento continuò indisturbato.

Tal'è l'esposizione scrupolosamente obbiettiva delle osservazioni di Röntgenterapia nell'epitelioma mammario inoperabile o recidivo; forse il miglioramento degli apparecchi e della tecnica potrà fra breve permettere di registrare dei successi completi e duraturi; forse i nuovi metodi di applicazione di preparati di radium o di emanazione faranno il miracolo; la radiumpuntura sembra avere infatti un terreno di esperimento specialmente propizio nella cura del cancro della mammella; ma bisogna tener presente che in ogni caso si tratta sempre di metodi locali, nei quali, come rispetto al bisturi del chirurgo, pochi gruppi di cellule neoplastiche sfuggite all'irradiazione o alla demolizione frustano completamente il risultato.

Pertanto il cancro della mammella, come tutti gli epiteliomi di organi accessibili, diagnosticato precocemente, dev'essere operato secondo le norme dettate dalla disciplina chirurgica; sarà utile far seguire all'operazione alcune applicazioni intensive di RÖNTGEN, a scopo profilattico, soprattutto nelle zone ghiandolari prossimali; le recidive operabili saranno nuovamente operate ed irradiate; le recidive inoperabili e le neoplasie già inizialmente non suscettibili di cura chirurgica si gioveranno dell'aiuto che loro può porgere la radio e la radiumterapia.

La radioterapia dei tumori di natura connettiva, sarcomi e linfosarcomi ha dato risultati assai più lusinghieri; dal 1901 in poi COLEY, PUSEY, KIEMBOECK, SKINNER pubblicarono casi di guarigioni di sarcomi voluminosi e profondi.

Le cellule sarcomatose sembrano dotate di maggiore radiosensibilità di quelle epiteliali, e già dopo l'assorbimento di piccole dosi di raggi, cadono in preda a processi degenerativi.

La sensibilità straordinaria di certi sarcomi, asserisce MENETRIER, è spinta ad un tale punto, che la prova radioterapica permette di farne la diagnosi differenziale.

Secondo KIEMBOECK il 75 per cento di sarcomi reagisce al trattamento radioterapico con fenomeni regressivi; un quarto di questi guarisce, mentre i rimanenti diminuiscono più o meno notevolmente.

PHALER, HAENISCH, BEGOUIN, IMBERT, MARQUÈS, V. EISELSBERG, WENDEL e moltissimi altri hanno riferito negli ultimi Congressi su casi isolati o su statistiche di sarcomi trattati con raggi X; la massima parte degli autori conchiude giudicando favorevolmente il trattamento; però bisogna ricordare che molte forme regrediscono solo parzialmente o temporaneamente, e che la ripresa successiva dell'evoluzione del neoplasma è ribelle a qualsiasi trattamento.

Fra le osservazioni che ho potuto raccogliere profittando in parte del materiale del servizio chirurgico del Prof. ALESSANDRI, in parte di quello dell'Istituto di Elettroterapia del Prof. GHILARDUCCI, ed aggiungendovene altre mie personali, in materia di sarcomi, fibro e linfosarcomi, trovo registrati:

Un *fibrosarcoma recidivo della regione inguino-crurale destra* diffuso alle ghiandole retroperitoneali; un'altro simile inizialmente inoperabile della *regione inguino-crurale sinistra*; un sarcoma della *parete del torace*; quattro sarcomi recidivi, rispettivamente uno della *clavicola sinistra*, uno *melanotico della regione nucale*, e due della *coscia*; una *metastasi addominale di sarcoma* operato precedentemente nella regione ascellare sinistra; ed un *linfosarcoma del mediastino*.

Il primo, uomo di 36 anni, dopo l'asportazione di un tumore grosso quanto un uovo di gallina all'inguine destro, praticatagli un anno prima (1913) notò il riprodursi nella stessa regione di una nuova tumefazione, con i medesimi caratteri della prima, ma che questa volta andò crescendo rapidamente di volume, mentre l'arto si tumefaceva assumendo una tinta lievemente cianotica e la deambulazione era ostacolata. Con la palpazione si riscontra sulla piega inguinale una tumescenza grossa quanto un limone, dura, bernoccoluta, indolente, aderente ai piani profondi ed alla cute; questa sembra continuarsi nella fossa iliaca corrispondente innalzandosi

ad occupare la parte alta del mesogastrio; infatti la palpazione svela la presenza di una grossa massa, a superficie irregolare, profonda, piuttosto fissa, con margini non bene distinti.

All' esplorazione laparotomica (Prof. ALESSANDRI 22. VI. 914) si trovano numerose ampie masse neoplastiche retroperitoneali fisse, aderenti; vengono senz' altro chiuse le pareti: il processo di cicatrizzazione della ferita operatoria avviene normalmente e l'infermo viene inviato presso l'Istituto di Elettroterapia per le irradiazioni.

Queste vengono praticate in serie di 18 campi sui quadranti anteriori, e di 10 campi sui quadranti posteriori la prima volta, in un minor numero di campi le volte successive, stante la sensibile riduzione di volume della massa tumorale.

Nel luglio 1915 la tumefazione è completamente scomparsa all' inguine, dove la pelle si solleva bene in pliche, ed è notevolmente ristretta nell' addome; il malato cammina speditamente ed il suo stato generale è soddisfacente. Continua le irradiazioni durante il 1916 migliorando continuamente ed è rivisto nel 1917 in condizioni ottime.

Nel secondo caso uomo di 58 anni, scaduto nelle condizioni generali e con tumore alquanto più piccolo del precedente, il trattamento coi RÖNTGEN fu preceduto da un tentativo di chemoterapia con soluzioni di nitrato di uranio; dopo la prima serie di irradiazioni le masse tumorali rammollirono rapidamente, ed in parte accennarono ad una completa fusione; però il riassorbimento dei prodotti dell'avvenuta oncolisi fu talmente tossico da trarre rapidamente a morte il paziente.

Presso il sarcoma delle pareti toraciche e nei quattro casi di recidive alla clavicola, alla regione nucale, ed alle coscie, i fatti regressivi furono appena apprezzabili, costituiti precipuamente da rammollimenti e fusioni parziali delle masse neoplastiche, e seguiti sempre da un rapido peggioramento.

Le metastasi addominale di sarcoma, in uomo di 58 anni, operato precedentemente di un sarcoma all'ascella sinistra, consistente in una grossa tumefazione all'addome, dura e bernoccoluta parve recedere notevolmente dopo le irradiazioni, ma dopo 4 mesi dall'inizio della cura comparivano altre metastasi lontane.

Del linfosarcoma (o linfoma?) del mediastino voglio dare qualche particolare:

Trattasi di un uomo di 38 anni, tuttora in cura.

Nell' ottobre 1918 notò una tumefazione in corrispondenza della regione sopraclavicolare D. della grossezza di un acino di granturco; questa crebbe lentamente fino a raggiungere le dimensioni di una noce.

Nel marzo 1919 fu degente al 1° padiglione dove fu riscontrato trattarsi di una metastasi di una neoplasia mediastinica.

Le irradiazioni intensive furono iniziate nell' aprile in più campi (12 ant.-8 post.) e dopo 18 applicazioni la tumefazione scomparve e l'infermo notò un sensibile miglioramento del senso di oppressione ed affanno fino allora sofferti; scomparve la tosse insistente e diminuì il gonfiore del braccio destro. Le applicazioni furono sospese durante l'estate.

Nell' ottobre 1919 lo stato generale del paziente è discreto; si nota una zona d'ottusità debordante sui due lati dello sterno, specialmente a sinistra; si palpano piccole ghiandole nella regione cervicale sinistra.

Alla radioscopia appare una grossa ombra a limiti netti debordante ai due lati dello sterno e risalente in alto fino alla clavicola; nella posizione obliqua lo spazio

retrocardiaco appare opaco; dal lato dorsale il tumore sembra avere dimensioni minori. Vengono riprese le irradiazioni con raggi meno selezionati. Dopo le prime 5 applicazioni l'infermo si sente molto meglio; la dispnea è cessata; continuano le irradiazioni due volte al mese; diminuisce l'area di ottusità, e la zona d'ombra all'esame radioscopico, ed il malato migliora anche nelle condizioni generali.

Naturalmente dall'esame di questi casi non si possono trarre giudizi conclusivi, ma semplicemente confermare i reperti di altri autori sull'azione decisamente elettiva delle irradiazioni RÖNTGEN sulla cellula sarcomatosa, azione che un'ulteriore perfezionamento degli apparecchi e della tecnica potranno rendere in avvenire maggiormente utilizzabile.

*
* *

La radio e radiumterapia dei neoplasmi situati profondamente e non accessibili quindi all'irradiazione sotto il controllo della vista si basa su di alcuni punti fondamentali che si possono riassumere nelle due modalità seguenti:

O sono i raggi, od i preparati di sostanze radioattive che con opportuni dispositivi ed appropriati dettagli di tecnica vengono avviati verso i tumori, o sono i tumori che, con speciali operazioni preparatorie vengono esteriorizzati ed offerti all'azione dei raggi.

Prima di passare in rapida rassegna le applicazioni principali della radioterapia profonda, debbo ricordare ch'essa è strettamente legata nel campo pratico alla terapia con le sostanze radioattive, sicchè spesso, nell'apprezzamento dei risultati avviene di non poter separatamente giudicare su ciò che spetta all'uno o all'altro metodo.

Le principali applicazioni della RÖNTGEN e della *Radiumterapia* profonda appartengono alla ginecologia, sia per la cura dei tumori maligni, che di quelli benigni; tuttavia essa fu tentata, con successo vario anche per la cura di neoplasie profonde inoperabili o difficilmente accessibili al chirurgo.

Nell'ISTITUTO RADIOLOGICO di TORINO (Prof. BERTOLOTTI) nell'ultimo decennio furono trattati con; *Röntgen* e col *Radium 13* casi di *acromegalia*, comprendendo in questi dati statistici anche il caso di GRAMEGNA chi fu il primo autore a preconizzare questo metodo.

I risultati migliori si avrebbero nell'*acromegalia recente*, come ha anche sostenuto GAVAZZENI riferendo su due casi di timori ipofisari a sindrome acromegalica, trattati con i *Röntgen*; infatti la radioterapia applicata precocemente può condurre a risultati notevoli in casi di

adenomi tipici del lobo anteriore, mentre rimane inefficace in quelle forme acromegaliche in cui sia intervenuta la degenerazione cistica o colloide.

BERTOLOTTI riferisce su di un caso di *acromegalia recente*, trattato esclusivamente col *radium* a *regime gammoterapico* prolungato e per *regime gammoterapico* intende esprimere l'intensità della dose moltiplicata per il tempo d'irradiazione, filtrando in modo da ottenere un fascio radiante monocromatico γ . Il risultato fu assai soddisfacente per il miglioramento anatomico et per il ripristino delle funzioni fisiche, psichiche e sessuali del paziente.

Tale risultato fu ottenuto semplicemente con una serie di irradiazioni delle sole regioni temporali, con planche tipo americano di 40 milligrammi Br Ra, filtrate con $\frac{1}{10}$ di millim. di Argento, 1 millimetro di Pb e 2 millimetri di gomma; l'A ha così potuto stabilire che i raggi γ del *radium* possono esercitare, anche ad una notevole distanza, superiore certamente almeno di 10 centimetri, un'azione elettiva sopra certi elementi cellulari di talune neoplasie.

Anche la via *endonasale* può offrire una comoda e facile manovra di applicazione *radium* terapica, in casi di adenomi ipofisari.

Ma fra le più interessanti applicazioni, in questa categoria è quella che riguarda i tumori dell'ipofisi.

BÉCLÈRE al IV Congresso di Fisioterapia riferì quattro osservazioni personali sull'azione favorevole delle irradiazioni RÖNTGEN su detti tumori.

La tecnica preconizzata dall'A. è la seguente: la regione fronto-temporale rappresenta presso a poco il quarto di una sfera che ha per centro l'ipofisi; egli divide la superficie cutanea di questa regione in un certo numero di settori, quattro al minimo, di cui ciascuno, volta per volta, serve di porta d'entrata, attraverso ad un cilindro localizzatore, ad un fascio di raggi molto penetranti, filtrati da una lamina di alluminio di 1-2 m. m. di spessore.

Così senza sorpassare la dose superficiale compatibile coll'integrità della pelle, si moltiplica la dose profonda ricevuta dall'ipofisi per il numero delle porte di entrata.

Il risultati ottenuti furono ottimi; così tanto la diagnosi precoce, quanto il trattamento dei tumori dell'ipofisi, del gigantismo e dell'acromegalia sarebbe di spettanza dei raggi X.

Anche GHILANDUCCI irradiò con discreto successo qualche tumore dell'ipofisi, impiegando una tecnica analoga.

La radioterapia profonda sembra dare risultati confortanti in casi di

tumori polmonari, mediastinici, endoaddominali primitivi o metastatici.

Un caso di metastasi polmonare di *corioepitelioma dell'utero* precedentemente operato, dimostrato colla radiografia da GHILARDUCCI e trattato con irradiazioni intensive, migliorò sensibilmente, tanto che l'inferma per qualche tempo non ebbe più emottisi e con radiografie successive fu dimostrata una riduzione spiccata dei noduli metastatici.

AUBERTIN e BEAUJARD riferirono sull'efficacia del trattamento su taluni poliadenomi dell'intestino; WERNER su quello di 37 casi di carcinomi dello stomaco.

V. EISELSBERG cita la scomparsa dall'addome sotto l'applicazione intensiva di raggi X, di una voluminosa metastasi di un tumore del testicolo, operato antecedentemente, metastasi che occupava quasi tutta la fossa iliaca e non era più suscettibile di alcun atto operativo.

Mi è impossibile citare tutta la letteratura in proposito, non consentendo l'indole di questa relazione; tuttavia non posso fare a meno di ricordare alcuni casi che caratterizzano dei veri metodi.

Così l'irradiazione di tumori dello stomaco inoperabili fu tentata sia attraverso alle pareti (HESSMANN-WENDEL), che dopo averli scoperti mediante un'operazione, in modo da renderli immediatamente accessibili all'azione dei raggi. Questo procedimento, che interessa certamente il chirurgo, fu consigliato da BECK nel 1907; provato nella *Samariter Haus* di HEIDELBERG è stato oggetto di uno studio dettagliato di FINSTERER.

Anche WERNER e CAAN intrapresero ricerche sulla esteriorizzazione di organi intraddominali per il trattamento con i raggi X.

Scoperto il tumore mediante laparotomia, dopo averlo mobilizzato, lo suturarono ai margini della ferita laparotomica.

Poichè un tale procedimento non è sempre sufficiente a scoprire il tumore, soprattutto nei casi in cui questo appartiene alla parete posteriore dello stomaco, FINSTERER propone una tecnica più radicale.

Stabilita la sede del tumore mediante una laparotomia mediana si pratica una gastro-entero anastomosi spostata più che possibile verso sinistra e verso il fondo; in seguito, ambedue i muscoli retti vengono divisi trasversalmente, due o tre dita sopra l'ombellico; la sezione deve interessare tutti gli strati della parete, compreso il peritoneo, fino all'arco costale da ambo le parti; ne risulta una larga breccia trapezoidale nel fondo della quale appare lo stomaco quasi interamente.

Ambedue i lobi epatici vengono fissati all'arco costale affinchè non possano coprire la piccola curvatura ed il piccolo omento.

Non occorre suturare il peritoneo parietale alla pelle, nè fissare lo stomaco con

qualche punto; per provocare della aderenze basta porre sui margini della breccia qualche striscia di garza iodoformica, che si rimuove dopo pochi giorni.

Una striscia viene posta fra il peritoneo parietale ed il duodeno; un'altra fra il colon trasverso e la milza; una più grande fra lo stomaco ed il fegato.

In questo modo l'intero stomaco, assieme al piccolo omento ed al legamento gastro-colico sono scoperti, ciò che ha molta importanza, per la presenza di eventuali ghiandole da irradiarsi; soltanto una piccola parte dello stomaco e la regione ove fu praticata la gastro-entero-anastomasi si trovano intraperitoneali.

Le applicazioni dei raggi si possono incominciare dopo una settimana all'incirca.

Non è a credere che questo metodo sia scèvro di pericoli; una complicazione frequente è data dallo stabilirsi di una fistola gastrica.

WERNER e CAAN estesero questi tentativi di esteriorizzazione di organi neoplastici, con manovre tecniche analoghe, al cancro della cistifellea, dell'intestino, dell'ovaia, ecc., osservando qualche beneficio transitorio, consistente in diminuzione dei dolori, delle emorragie, del volume del neoplasma, dello stato cachettico.

Io ritengo che il metodo in nessun caso si debba preferire alle operazioni radicali, quando queste ancora siano possibili; esso dovrebbe essere riservato ai soli casi inoperabili, come complemento delle laparotomie esplorative, e sempre dietro l'autorizzazione di più larga esperienza clinica.

Si può asserire con sicurezza che ormai non vi è organo che, divenuto sede di un neoplasma maligno, non abbia offerto campo di tentativi di cura dal ch'urgo coadiuvato dal radiologo; il cancro del laringe, dell'esofago, dello stomaco, del retto, della flessura sigmoidea, della vescica, della prostata, del rene, ecc., hanno fornita materia di altrettante ricerche ed autorizzata la proposta di altrettanti metodi, nei quali l'azione delle sostanze radioattive, portate a contatto delle masse neoplastiche col mezzo di apparecchi radiferi e di endoscopia speciali, o coll'aiuto di operazioni chirurgiche preliminari, viene utilizzata da sola o unitamente ad altri sussidi terapeutici.

Il cancro dell'esofago offre maggiori probabilità di guarigione quando si abbia la fortuna di poter fare una diagnosi precoce.

L'esofagoscopio in questi casi è utilissimo. Quando la sede e l'estensione del tumore siano bene determinate e si sia stabilito bene anche il grado del restringimento, può riuscire facile allo specialista di portare il preparato contenente le sostanze radioattive in contatto col tumore.

GUISEZ, che si è occupato a lungo dell'argomento, riferisce su 33 casi di cancro dell'esofago trattati col radium; in quelli nei quali poté con-

durre la sonda porta-radium in senò al tumore, il risultato fu assai favorevole; in un terzo dei casi il miglioramento rese possibile l'alimentazione dopo poco tempo; in 3 casi raggiunse la guarigione completa.

Il suo istrumentario è dei più semplici; consiste in tubi di radium, racchiusi in astucci di argento, di $\frac{4}{10}$ di millimetro di spessore, attaccati ad un filo di argento e fissati ad una sonda olivare n. 16-18; in principio egli si attenne a piccole dosi, 2-4 centigrammi; in seguito a dosi maggiori, di 10 centigrammi.

Le applicazioni si fanno per sedute di 4 a 5 ore, ogni due giorni secondo la tolleranza del paziente; un minimum di 36 ore sembra indispensabile; certi casi richiedono fino a 60 ore di applicazione; l'autore ha impiegato una tecnica che utilizza i raggi più penetranti, eliminando i raggi β duri e quelli dovuti all'irradiazione secondaria; questi ultimi sono trattenuti dalle pareti di gomma della sonda porta-radium.

L'effetto immediato dell'applicazione è una abbondantissima salivazione; dopo le prime applicazioni l'A. ha osservato un aumento costante del calibro dei punti stenosati, più o meno manifesto. Il miglioramento pare più pronunciato nelle forme scirose, che in quelle vegetanti.

VICKHAM e DEGRAIS che hanno trattato in uguale modo alcuni casi, ne citano uno che si mantiene bene già tre anni dopo la cura.

DUFOURMENTEL in un recente lavoro espone i dettagli della tecnica sulla cura del cancro dell'esofago col radium, e ne conferma i risultati lusinghieri.

Si potrebbe associare la radiumterapia del cancro dell'esofago alla gastrostomia che assicurerebbe ai pazienti una maggiore alimentazione e potrebbe metterli in condizioni migliori di resistenza organica.

Il cancro del laringe può avvantaggiarsi della cura con sostanze radioattive, purchè, come insegnano VIKHAM e DEGRAIS, la lesione sia ben delimitata e possa subire per un tempo abbastanza lungo il contatto dell'astuccio radifero. Questo si può applicare attraverso le vie naturali mediante una sonda speciale costruita dai detti autori, o fissato a tubi da intubazione, o attraverso ad una apertura di tracheotomia o di laringofissura.

Il cancro dello stomaco può interessare principalmente il cardias, il corpo del viscere, il piloro o la regione prepilorica. Il primo si avvicina, sotto ogni punto di vista, al cancro dell'esofago e deve essere trattato come tale.

Il cancro del corpo, non stenosante, può evolvere in maniera più o meno latente; perciò spesso non si può curare in tempo: il trattamento col radio sarà per esso il più delle volte di grande utilità.

Il cancro pilorico o prepilorico è quello dove la cura chirurgica associata al radium può offrire maggiori probabilità di successo.

Le applicazioni di sostanze radioattive possono farsi solamente attraverso le pareti addominali, o col metodo combinato.

Le prime rappresentano un trattamento palliativo, atto soprattutto a lenire il dolore, e con scarse pretese di indurre la regressione del neoplasma. DOMINICI ha consigliato a tale scopo apparecchi radiferi a superficie larga, di attività varia, muniti debitamente di filtro, che si lasciano fissati alle pareti addominali, sulla regione sospetta per parecchie ore, ed anche per parecchie giornate, a seconda della forza del preparato.

Le applicazioni combinate esterne-interne sono più energiche delle precedenti e possono qualche volta far regredire il tumore, esplicando la loro azione non solo sul neoplasma, ma anche sulle masse d'infiltrazione perineoplastica.

In questi casi l'introduzione dei preparati di radium e la loro applicazione sul tumore è più razionale scoprendo il tumore mediante la laparotomia o qualche volta anche eseguendo la gastrostomia; questa si può fare unitamente o meno, secondo la necessità, alla gastroenteroanastomosi.

Aperto l'addome si possono introdurre i tubi nella massa neoplastica, o fissare una sonda radifera sulla superficie del tumore.

Il primo di questi processi sarebbe senza dubbio il più efficace; però non è consigliabile perchè obbliga ad un secondo intervento per estrarre i tubi prima introdotti; ed in pazienti deboli, poco resistenti, due operazioni a breve intervallo non sono facilmente sopportate.

Invece la sonda radifera può essere applicata semplicemente sulla superficie del tumore e ritirata al momento opportuno, o sulla superficie intrastomacale a mezzo di una gastrostomia, o sui monconi duodenale e gastrico di una gastrectomia, a scopo profilattico.

Tentativi di cura di cancro del piloro col radium furono fatti fin dal 1909 da VICKHAM e DEGRAIS, GAULTIER e LABEY, che riuscirono a prolungare di due anni la vita di un tale canceroso, da JULIEN, AUGIER e VIALLE, JULIEN, FAIDEAU e VIALLE con risultati prossimi soddisfacenti, tanto da far ritenere il radium un *comodo ed attivo agente terapeutico del cancro pilorico inoperabile, ed un mezzo profilattico importantissimo dopo operazioni radicali*.

Anche i carcinomi del retto, della vescica e della prostata fruiscono notevolmente della terapia con sostanze radioattive.

Nel cancro del retto i preparati, fissati ad una sonda, sono portati attraverso l'orificio anale in contatto con le masse neoplastiche; i risul-

tati si controllano col rettoscopio. TUFFIER ha consigliato in questi casi di attaccare il tumore anche dalla via superiore, praticando una sigmoideostomia che serve di via di entrata alle sostanze radioattive.

PELLIZZARI ha ottenuto in un caso di *adenocarcinoma cilindrico del retto* trattato col radium degli importanti risultati, sia nei riguardi della regressione delle masse tumorali, che delle modificazioni istologiche caratterizzate da fatti degenerativi della massa epiteliale, seguiti da un'ipertrofia del connettivo di sostegno. Per i carcinomi della vescica e della prostata la radiumterapia rappresenta l'unico metodo che offra qualche speranza di salvezza.

CAUHAPE, PASTEAU, DESNOS, LEGUEU, DEGRAIS, SCHÜLLER, ecc., hanno portato in questi ultimi tempi notevoli ed importanti contributi all'argomento.

È bene far notare subito che i risultati migliori vengono raggiunti solo quando i criteri del radioterapeuta siano guidati dall'opera dello specialista competente.

La cura operatoria del cancro prostatico o vescicale, malgrado le ampie demolizioni preconizzate dai metodi più recenti, non ha dato finora risultati incoraggianti: mortalità immediata assai elevata, recidive costanti, metastasi frequentissime; nei casi inoperabili poi la sindrome è tristissima e può attenuarsi solo coll'uso dei narcotici o con la creazione di una fistola operatoria soprapubica.

In tali circostanze era necessario che venissero intraprese ricerche sulla possibilità o sui mezzi per influenzare questi tumori con i raggi di mesotorio o di radio.

La possibilità di ottenere risultati favorevoli fu dimostrata da PASTEAU e DEGRAIS che per i primi guarirono, con l'applicazione di tubi radiferi fissati a sonde uretrali, un tumore prostatico estrinsecato in parte in vescica; e la guarigione non fu transitoria, ma si protrasse fino all'epoca dell'ultima comunicazione, tre anni dopo, e forse persisterà tuttora.

In una comunicazione al Congresso di Londra nel 1913, gli autori riferirono su 15 malati, dei quali 6 ancora in corso di cura, dove ottennero risultati brillanti anche in alcuni che presentavano tutti i sintomi di un carcinoma pelvico diffuso.

SCHÜLLER si è occupato specialmente della tecnica della radio e mesotorioterapia in urologia cercando di determinare le singole modalità e proponendo alcuni strumenti speciali utilissimi per l'applicazione dei preparati radioattivi nelle differenti sedi.

In esperimenti preliminari l'autore ha saggiato la radiosensibilità della mucosa e della muscolatura vescicale e di quella rettale; dalle sue ricerche risulta che questi organi possono sopportare quantità considere-

voli di raggi, a condizione però che siano filtrati convenientemente; così 50 milligrammi di mesotorio filtrati da un millimetro di *caoutchouch*, applicati durante 48 ore nella vescica di una donna non causarono alcuna lesione; 30 milligrammi di radio filtrati da 1,5 millimetri di argento furono potuti lasciare in vescica col mezzo di una pezzera, senza danni; ugualmente la mucosa rettale sopportò bene per 24 ore 60 milligrammi di mesotorio o di radio senza conseguenze nocive.

L'eliminazione dei raggi secondari fu ottenuta nell'uretra o nel retto mediante guaine di *caoutchouch* e nella vescica mantenendo alquanto lontano dal tumore l'apparato radifero.

L'autore ha costruito uno strumento per l'irradiazione endovesicale del collo della vescica e della prostata, sul tipo di un litontritore, però più piccolo e sottile; le due branche si allontanano con un movimento a vite; la branca anteriore in platino spesso millimetri 1,5 porta un incavo che contiene l'apparecchio radifero, leggermente incurvato; la branca posteriore lo fissa; si possono applicare nell'incavo filtri di spessore variabile.

Per applicazioni di lunga durata questo strumento non sarebbe sopportato senza dolore; l'autore impiega al suo posto un catetere la cui cupola anteriore, in argento platinato, si può smontare per accogliere un tubo di DOMINICI.

La tecnica dell'irradiazione prostatica consiste nell'introduzione di questo catetere, senza filtri, per non aumentarne il volume; si ovvia all'irradiazione secondaria, lasciando 100-150 c.c.³ di urina in vescica in maniera che la parete vescicale rimanga distesa.

La prostata si deve contemporaneamente irradiare per via rettale e per via perineale; in qualche caso si introdussero i tubi di DOMINICI nel tumore stesso; VIKHAM e DEGRAIS riportano un caso di sarcoma prostatico guarito con questo metodo.

Le conclusioni dei differenti autori sono che il trattamento con sostanze radioattive dei tumori della vescica e della prostata non è pericoloso e può offrire, se non guarigioni complete, almeno vantaggi non indifferenti, fra i quali quello di circoscrivere e far regredire tumori inoperabili e renderli più facilmente giustiziabili dal chirurgo.

*
* * *

La ristrettezza dei confini entro i quali debbo contenermi non mi permettono di trattare in maniera soddisfacente dell'evoluzione della tecnica, che preconizzata nelle cliniche tedesche da KÖNIG, GAUSS, DÖDERLEIN etc. arriva oggi a degli ardimenti, resi possibili solamente

dal grande perfezionamento dei tubi, capaci di resistere a delle colossali differenze di potenziale.

I successi della radioterapia nei miomi, fibromi e fibromiomi, nelle meno e metrorragie in seguito a turbe della funzione ovarica sono andati aumentando così da indurre molti ginecologi a considerarla come metodo elettivo di cura ed a riservare l'operazione solamente a casi eccezionali.

Questo metodo preconizzato da FOVEAU DE COURMELLES si è diffuso rapidamente nei vari paesi d'Europa e d'America, suscitando vivaci discussioni, sia riguardo alla tecnica colla quale viene messo in pratica, che ai risultati con esso ottenuti, ed al particolare meccanismo col quale questi vengono raggiunti.

Per ciò che riguarda la tecnica non tutti gli sperimentatori continuarono ad attenersi all'impiego di dosi medie e specialmente in Germania si lanciarono ad impiegare dosi massive, di raggi oltremodo duri; a Friburgo ed ad Erlangen si pretende oggi di curare un fibromioma in una sola seduta, irradiando ordinariamente quattro campi, mezz'ora per ciascuno con raggi ultra-penetranti, prodotti con speciali dispositivi. Il filtro di alluminio è sostituito da un filtro di zinco di mezzo millimetro di spessore, corrispondente ad oltre 10 millimetri d'alluminio.

Ho detto : si pretende di curare un fibroma; avrei meglio dovuto dire : si pretende di ottenere la cessazione delle emorragie, sopprimendo la funzione ovarica, perchè in fin dei conti, il primo e principale risultato è quello della sterilizzazione delle ovaie.

BÉCLÈRE in una recente pubblicazione riferisce su 400 casi di fibromi irradiati dal 1908, nei quali le principali turbe funzionali erano date dalle metrorragie presso la maggior parte delle malate, e dalle notevoli dimensioni del tumore uterino che comprimeva col suo volume gli organi vicini. L'A. ha costantemente seguito l'abitudine di irradiare una volta per settimana, su due campi, ai lati della linea mediana, e talvolta con un terzo campo nella regione sacrale; quando l'utero si trovava retroflesso; in più di due campi se le dimensioni del tumore lo richiedevano; ha impiegato dosi medie, filtrando attraverso 5 millimetri di alluminio.

La cura ha richiesto da 12 a 20 sedute all'incirca, non durando nella massima parte dei casi più di due mesi o due mesi e mezzo.

Riguardo ai fenomeni accidentali spiacevoli lamentati da qualcuno, l'A. non ne riconosce alcuno all'influenza delle radiodermiti che possono essere evitate con una buona tecnica.

I principali risultati si compendiano nella scomparsa delle metrorragie e nella riduzione di volume dei tumori uterini. La menopausa provocata e prematura il più delle volte è definitiva; qualche volta è temporanea; ma le recidive cedono ad una ripresa delle irradiazioni. I tumori uterini non solo sono arrestati nel loro sviluppo, ma abitualmente diminuiscono di volume, per cui BÉCLÈRE è portato ad affermare che la radioterapia non agisce solamente sterilizzando le ovaie, ma anche direttamente ed elettivamente sul tessuto fibromatoso.

Per ciò che concerne le indicazioni del trattamento l'A. ritiene che all' infuori di certe condizioni che obbligano imperiosamente all' intervento chirurgico, tutti i fibromi dell' utero devono essere trattati colla radioterapia.

GHILARUCCI a Roma ha curato oltre sessanta casi di fibromi ed i suoi risultati confermano quelli tutt' ora esposti.

Anche presso l'ISTITUTO del RADIUM di TORINO (Prof. BERLOTTI) su 178 casi di miomi uterini, curati nel periodo di otto anni all' infuori di una tenue percentuale del 3 % di controindicazioni, in tutti i restanti si ottenne la scomparsa dei disturbi funzionali dell' ovaio, la riduzione o scomparsa del tumore uterino in modo da aversi una vera guarigione.

Tuttavia vi è che critica il metodo, mettendo in guardia contro il possibile aumento delle metrorragie dopo le prime irradiazioni, contro alle turbe provocate dalla soppressione della funzione ovarica in donne giovani, o alla comparsa di lesioni nelle tube sane, accompagnata talvolta dalla formazione di un' emosalpinge, contro infine alle recidive delle metrorragie ed alla mancata riduzione dei tumori. Il Prof. ALESSANDRI ha avuto occasione di operare più di un fibroma, già guarito colle irradiazioni, per la ricomparsa di emorragie inquietanti.

Quando si tratti di giovani donne è il caso di domandarsi se sia sempre preferibile distruggere la funzione ovarica e lasciare più o meno il tumore, che non estirpare il tumore e conservare le ovaie.

Le cose procedono diversamente se dal campo dei tumori benigni passiamo a quello del carcinoma.

La massima parte degli autori si trova oggi d'accordo nell' impiego di dosi alte ed intensive di raggi X. energicamente selezionati; analogamente le innovazioni più importanti della radiumterapia profonda riguarda le alte dosi, la nuova tecnica del filtraggio e la maggiore durata delle applicazioni.

Mentre WICKHAM e DEGRAIS da principio si limitavano a quantità non superiori a 20-30 milligrammi di radium, ed in altri istituti si lavorava con 10-20 milligrammi, in seguito queste quantità furono ritenute

insufficienti ed incominciò la corsa a dosi sempre maggiori, arrivando a 100, 200, 500 (KRÖNIG e GAUSS) e financo a 800 milligrammi applicati in una sola volta, ricorrendo naturalmente ad un filtraggio più severo, in maniera da poter ottenere una irradiazione pressochè omogenea.

Contemporaneamente fu aumentata la durata dell' applicazione e vi fu chi lasciò, per un cancro dell' utero, il preparato in vagina fino ad otto giorni.

BUMM, ultimamente, in seguito ad alcune spiacevoli complicazioni mette in guardia contro alle esagerazioni delle dosi e della durata delle applicazioni.

Questa dev' essere proporzionata alla dose; dosi di 200 milligr. e più non devono agire che poche ore; le dosi medie di 50-100 milligrammi si possono mantenere applicate fino a 10-12 ore.

L'A. consiglia di evitare il contatto diretto dei tessuti con il preparato radioattivo, che deve essere tenuto distante dalla superficie tumorale, protetto da filtri di alluminio o di ottone e racchiuso in speciali capsule di corno, o di celluloido, od in uno strato spesso di cotone, ed infine in un involucri di gomma, per evitare quasi completamente le irradiazioni secondarie.

In tal modo se è risolto o quasi il problema dell' omogeneità qualitativa, nel senso voluto da DESSAUER o da KETMANN e MAYER, quello dell' omogeneità quantitativa o locale lascia ancora molto a desiderare.

NOGIER in un recentissimo lavoro sulla cura del cancro dell' utero col radio, dà alcuni eccellenti dettagli di tecnica nei casi di tumori del collo e del corpo uterino, prendendo in esame accurato le differenti modalità di applicazione del preparato radioattivo.

Detto A. varia le quantità da un minimo di 100-125 milligrammi di bromuro di radio, ad un massimo di 250-300; egli impiega dei filtri di argento di 1 mm., e talvolta dei filtri di 0,5 mm. di platino, 1 mm. di argento ed 1 mm. di nichel, proteggendo il tutto con involucri di garza ed enveloppes di caoutchouc; la durata delle applicazioni varia da 36 a 48 ore.

In Italia le prime applicazioni di sostanze radioattive per la cura di neoplasmi dell' utero furono fatte presso la clinica ostetrico ginecologica di FIRENZE, sotto la guida del compianto. Prof. RESINELLI, e presso quella di ROMA, diretta dal Prof. PESTALOZZA.

In quest' ultima il Prof. ARTOM di S. AGNESE, che possiede due preparati di mesotorio di una radio attività complessiva pari a quella di 105 milligrammi di bromuro di radio, ha potuto impiegarli in un

rilevante numero di casi, ottenendo risultati degni della massima considerazione.

Essendomi fin dal 1915 interessato della radiumterapia del cancro dell' utero presso la Clinica di Roma esporrò con qualche dettaglio la tecnica ed i risultati ottenuti dal D^r ARTOM di S. AGNESE.

I preparati di mesotario impiegati da questi furono usati sotto filtri di ottone nichelato o di alluminio, di spessore variabile a seconda del caso e della necessità di utilizzare le diverse qualità di raggi.

All' eliminazione dei raggi secondari fu provveduto introducendo i preparati sotto filtro entro tubetti di gomma; alla difesa dei tessuti ed organi circostanti con vari dispositivi (pessari di ebanite, tamponi di ovatta, etc.).

La durata delle applicazioni variò da un minimo di dodici ad un massimo di trentasei ore.

Su quindici donne curate dal maggio 1914 al febbraio 1915 che ebbero da due a sei applicazioni con dosi da 51 a 105 mmgr. di mesotario, con sedute varianti da 12 a 36 ore, e che nel febbraio 1915 erano in istato di guarigione primaria : cinque sono morte per recidiva locale o metastasi a distanza; una per riproduzione vaginale; sette persistevano nella guarigione nel 1917; di due mancavano notizie.

Volendo considerare queste ultime fra i casi di morte, i casi di guarigione duratura sarebbero sette su quindici, ossia circa il cinquanta per cento.

Tra questi casi e quelli curati negli anni successivi la casistica del D^r ARTOM sale a circa 250 malate avute in cura, quasi senza eccezione gravi, con invasioni neoplastiche della vagina e dei parametri; alcune erano gravissime con metastasi vescicali, rettali o nel bacino.

Elementi ancora incompleti di una statistica in corso sui risultati remoti della cura, permettono di dar notizie su soli 86 casi.

Di questi, cinquantaquattro sono tutt' ora viventi ed in buone condizioni e cioè :

4	del 1914	su undici indagini espletate.	
2	del 1915	su cinque	»
9	del 1917	su diciassette	»
17	del 1918	su ventinove	»
22	del 1919	su ventisei	»

Naturalmente l'esito definitivo di questa ricerca statistica farà variare qualche cifra; ma con probabilità le proporzioni non subiranno molte differenze.

Circa ai risultati immediati e prossimi, essi si riassumono in un effetto analgesico; in un miglioramento progressivo dello stato locale e di quello generale.

L'effetto analgesico si può dire costante; esso ha un valore relativo, perchè si sa che la suggestione può essere un elemento molto importante: però alcune volte si poterono avere dei dati abbastanza probativi: così in alcuni casi si poté osservare che le pazienti, le quali avevano necessità di parecchie iniezioni di morfina per poter riposare, le sospesero dopo la prima applicazione.

Il miglioramento dello stato generale fù osservato in quasi tutte le pazienti; in un caso si osservò un aumento di kg. 2,300 in un mese e mezzo; ciò fu dovuto alle migliorate condizioni morali delle pazienti, alla miglior nutrizione, alla scomparsa dei dolori, alla cessazione delle perdite sanguigne.

Quest'ultimo fatto è stato veramente sorprendente per la rapidità e completezza con cui si è avverato in casi dove vi erano masse vegetanti le quali sanguinavano al minimo contatto e davano luogo ad un lieve scolo sanguigno continuo e saltuariamente a gravi emorragie.

È da notare inoltre il modificarsi della secrezione che diviene più fluida e perde il carattere icoroso; il fetore si riduce e scompare in pochissimi giorni; la secrezione cessa quasi completamente dopo poche applicazioni.

Quanto alle modificazioni locali nella massa del tumore colpì soprattutto la diminuzione delle masse vegetanti. Ciò fu particolarmente evidente in un caso di carcinoma del labbro anteriore dove le vegetazioni neoplastiche ricoprivano completamente il labbro posteriore sano, cosicchè questo era completamente nascosto all'esame con lo speculum. Le vegetazioni si ridussero quì in tal modo da aversi dopo 4 applicazioni i due labbri riportati allo stesso livello. Altri casi evidenti di fusione e scomparsa delle vegetazioni si sono avuti in masse sviluppate sulla cicatrice vaginale della pregressa operazione. Importanti modificazioni si hanno nell'aspetto e nella consistenza delle piaghe o delle comuni erosioni della portio, che in seguito giungono ancora a coprirsi di epitelio.

In alcuni casi persistono delle escare biancastre le quali si osservano spesso immediatamente dopo l'applicazione.

È da rilevarsi altresì la mobilitazione raggiunta in alcuni casi dove la infiltrazione neoplastica o infiammatoria diffusa ai fornici e parametri rendeva l'utero completamente fisso, mobilitazione tale da rendere possibile l'operazione anche per via vaginale.

Infine l'esame istologico di pezzetti di tessuto asportati a varie distanze di tempo rivela delle profonde modificazioni nella struttura dei tessuti neoplastici. Essenzialmente i fatti istologici si compendiano in distruzione delle cellule cancerose, la quale segue talora con grandissima rapidità dopo l'azione del mesotorio, e nella sostituzione del tessuto neoplastico con tessuto connettivo. Si notano qua e là degli accumuli di detrito amorfo, residuo di una rapida distruzione cellulare, mentre altrove alcuni zaffi cancerosi rimangono isolati e circondati da una fitta infiltrazione parvicellulare e da gettoni connettivali e vasi neoformati.

La distruzione cellulare avviene per alterazioni del protoplasma, che si presenta rigonfio, con vacuoli, e dei nuclei che si trovano talora in cariolessi, picnosi, e talora sono completamente distrutti e scomparsi dalla cellula. È costante la presenza di numerose cellule giganti con una grossa massa nucleare. Occorre rilevare che a differenza del tessuto neoplastico i tessuti normali sottoposti alla irradiazione nelle identiche condizioni mostrano delle modificazioni di minima importanza. Così nei preparati di un pezzetto di tessuto preso dal lato posteriore sano di un collo uterino dove il tubetto col mesotorio era state introdotto per irradiare l'ulcerazione neoplastica del labbro anteriore, non si può scorgere altro che la caduta dell'epitelio della mucosa e un discreto grado di infiltrazione parvicellulare, mentre i tubi ghiandolari sono perfettamente conservati. Certo è che tutti i tessuti irradiati acquistano una maggiore consistenza e rigidità.

In base a questi risultati l'A, pur confermando gli innegabili, cospicui effetti immediati del mesotorio sui carcinomi dell'utero e l'elettività dell'azione rispetto ai tessuti neoplastici, fa qualche riserva per quello che potrà essere l'effetto tardivo. Certo è che non può più aversi alcun dubbio nel suggerire l'uso del mesotorio per la cura locale dei tumori inoperabili e delle recidive seguenti ad operazioni demolitrici; oltre ai benefizi sintomatici superiori a quelli sin qui ottenuti con qualsiasi altro mezzo, importantissimo è il vantaggio, già da altri constatato, e da queste osservazioni riconfermato, di rendere talune volte migliori le condizioni di operabilità, e quindi accrescere la possibilità dell'operazione.

Anche come profilassi delle recidive dopo operazioni radicali, è di certo consigliabile il mesotorio dopo che si è osservato che, ove sia usato con una tecnica bene intesa, non si hanno a lamentare inconvenienti a carico dei tessuti ed organi vicini.

Rimane la questione dei carcinomi operabili. Per quanto anche questa questione sia stata da alcuni risolta, giudicando che, mentre si eliminano

i pericoli dell' intervento operativo, si raggiungono con l'uso del mesotorio risultati uguali a quelli che si possono avere con l'operazione, è certo che, per il tempo relativamente breve scorso dacchè fu introdotto in terapia l'uso di forti dosi di sostanze radioattive, mancano gli elementi per un giudizio definitivo. Non è accertato sino a quale profondità giunga l'azione utile dei raggi, ed ancora è dubbio se, diminuendo l'intensità dell' azione in profondità, non si venga eventualmente ad esercitare lontano dal punto dell' applicazione un' azione stimolante esattamente opposta a quella che si voleva raggiungere.

E fuor di dubbio che anche con la operazione più radicale l'asportazione totale delle ghiandole infiltrate e degli elementi neoplastici che abbiano invaso le vie linfatiche parametrali è illusoria in massima parte.

Si possono asportare i gangli infiltrati percepibili col tatto e con la vista nella profondità del parametrio o lungo i vasi iliaci; ma dove vi sono di questi ganglie è evidente che vi sono infinite altre metastasi ancora microscopiche e che rimangano immодificate.

Ad ogni modo è ancora precoce qualsiasi decisione in merito a questa questione, occorrendo degli anni di osservazione per poter valutare completamente l'azione delle sostanze radioattive.

CONCLUSIONI.

I metodi di terapia dei tumori fondati sulle irradiazioni con raggi X o provenienti da sostanze radioattive sono tutti *metodi locali*.

Facendo astrazione delle discussioni sulla elettività o meno delle cellule neoplastiche verso tali irradiazioni, sulla loro azione biologica o chimica, sulla profondità alla quale possono ancora efficacemente influenzare il neoplasma, sulle indicazioni, controindicazioni e limitazioni a tali metodi, rimane indiscutibile ch' essi non possono esercitare azione alcuna a distanza e fuori dei territori attraversati dalle irradiazioni stesse.

È vero che il perfezionamento dei dispositivi permette oggidì delle irradiazioni più complete che in passato; tuttavia possono rimanere alcune zone che per la loro situazione o profondità non sono affatto colpite dai raggi, o la sono in maniera del tutto insufficiente.

Anche i metodi operativi sono strettamente locali; su questi la terapia con irradiazioni avrebbe, se non altro, il vantaggio di dare una mortalità immediata meno cospicua.

Però se si vogliano istituire dei confronti fra i risultati ottenuti dalla



FIG. 1.



FIG. 2.



FIG. 3.



FIG. 4.



FIG. 5.

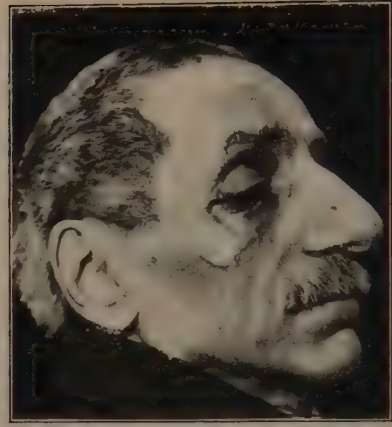


FIG. 6.



FIG. 7.

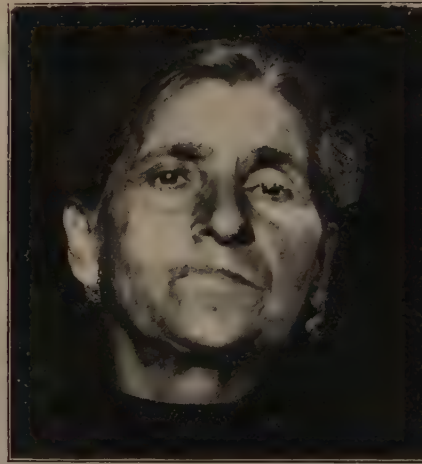
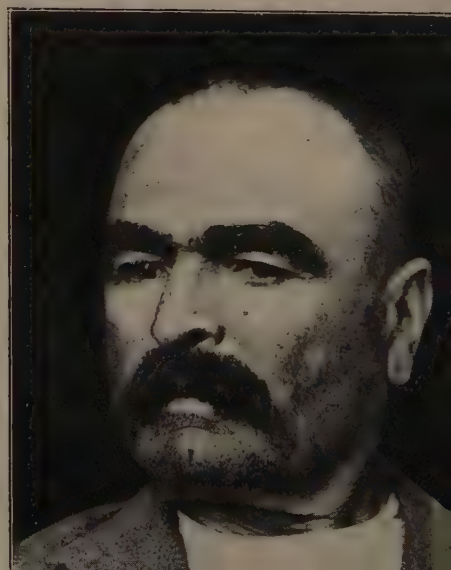
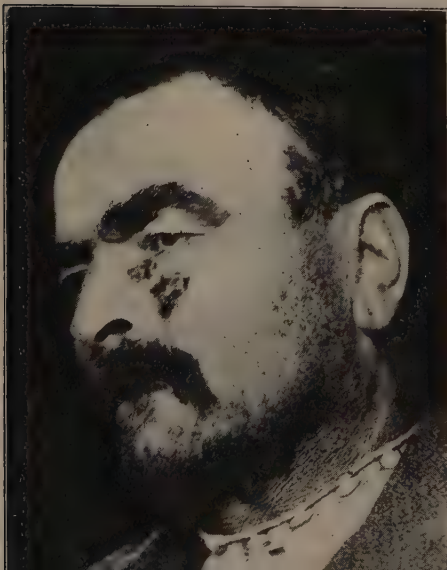


FIG. 8.



chirurgia e quelli che offre oggidì la terapia con irradiazioni bisogna por mente anzitutto alla scelta dei casi.

I casi operabili appartengono al chirurgo; nulla autorizza ancora di tralasciare l'atto operativo che ci può dare una percentuale determinata di probabilità di guarigione, per scegliere una via di trattamento incruenta, ma non altrettanto sicura.

In questi casi riuscirà invece di grande giovamento l'irradiazione profilattica consecutiva all'atto operativo, allo scopo di distruggere gli elementi neoplastici eventualmente rimasti.

La terapia con irradiazioni si deve riservare a quei casi operabili, ove esistono controindicazioni generali assolute, o per i quali sia stato recisamente rifiutato l'intervento del chirurgo; alle recidive non più suscettibili di trattamento chirurgico, ed ai casi che si presentano inoperabili fin dallo inizio.

Tuttavia non dobbiamo aspettarci, per questi ultimi, risultati straordinari; inquantochè l'efficacia dei metodi sta quasi sempre in rapporto inverso colla diffusione dei processi neoplastici.

I casi inoperabili sotto l'azione delle irradiazioni possono regredire fino a raggiungere nuovamente l'operabilità; ciò è stato constatato con discreta frequenza e costituisce un elemento probativo per il trattamento.

Nei casi inoperabili molto avanzati i metodi vanno impiegati colle dovute cautele e riserve, potendo causare complicazioni gravi ed inconvenienti non trascurabili.

THE

Treatment of Tumors by X' Rays and Radium

BLJ

Robert B. GREENOUGH, M. D.

(8, Marlborough street, Boston, Massachusetts.)

In making this brief communication upon the treatment of tumors with x' rays and radium I would first express to you my thanks for the privilege accorded me of presenting a report before this eminent society of surgeons.

While the subject is one of the greatest interest to the surgical world, it is one to which few surgeons of wide operative experience have given much of their personal attention, and the therapeutic use of radium and of x' rays has been carried out chiefly by physicians and institutions devoted primarily to radio-therapy. My own experience has had to do more particularly with radium than with x' rays, and dates only from 1912, when we first obtained radium in Boston in quantity sufficient to engage in a serious investigation of its effects upon tumor growth.

The institution which I represent — the Cancer Commission of Harvard University — was so fortunate as to secure at that time the services of Professor William Duane, a physicist who had worked for some years under M. and Mde. Curie in Paris, where he had made

himself familiar with the subject of radio-activity and had contributed by his investigations to the knowledge of that subject. Under Professor Duane's guidance, and with the cooperation of Dr. W. T. Bovie, who has been working for our Commission in the field of research between Biology and Physics, the attempt was made to apply to the actual treatment of patients the physical principles of radio-activity which had been established, and to carry on further investigations both in the laboratory and in the clinic, with a view to determining the most effective methods of employment of these powerful and beneficent agents.

Our knowledge of the physics and chemistry of radium far exceeds in accuracy our knowledge of its biological effects, for the reason that our knowledge of biology, so far as the ultimate composition and physiology of cell protoplasm is concerned, is chiefly theoretical. Whatever theory of protoplasmic structure we accept, however, it can be said that as a result of the exposure to radiations of x-rays or radium changes occur in living tissues which are at first invisible and unappreciated by our coarse methods of observation, but which later manifest themselves by certain phenomena varying from a modification of growth, either in rapidity or form, to the death and destruction of the cells or tissues involved.

The term *reaction*, or *radium reaction* has been widely used to express the phenomena following radiation. The comparison is aptly made to the exposure of the sensitive photographic plate, whereby changes occur in the silver salts as a result of radiation. These changes in the silver emulsion, however, are not to be detected by our ordinary methods of observation until a further chemical reaction, the process of development, brings the latent image into view. Whether the changes occurring in the photographic plate and those occurring in living cells by exposure to radiation are of one and the same nature is a matter of further investigation. It has been held that a process similar to if not identical with the ionization of gases may be the means by which these changes in the finer physico-chemical composition of the sensitive film or of the tissue cells are brought about, but much further investigation is needed upon this subject.

Again, the conditions controlling the process of development of the latent effects of radiation on the living cell are quite unknown. Some

experiments of Dr. Bovie ⁽¹⁾ would indicate that slight variations of temperature suffice to make these changes manifest, and doubtless other agents, such as the chemical changes of anabolism and katabolism perhaps might serve as accelerators or retarders of development in the living tissue. The subject is one of great complexity, because we realize that we are forced to use rays of several different characters when dealing with x-rays and radium. The α , β and γ rays of radium, the hard and soft x-rays, and the secondary radiations produced by the absorption of x-rays and γ rays in objects of different composition in their path differ in their powers of penetration, and also in their quantity and in their physical qualities as well. The effects upon living tissues of the different types of rays have been the subject of much investigation, but, as yet, we are only upon the threshold of our knowledge of this subject. It may, however, be accepted as a fact that rays which are not absorbed produce little if any effect upon the tissues through which they pass, and that the penetration of the different rays through tissues of uniform density follows definite physical laws.

As regards the tissues themselves we recognize that differences in susceptibility to radiation exist such that cells of one kind, as the germ cells of the testicle, are apparently affected far more seriously by a given length and quality of exposure than are the cells of another character, such as those of the external skin. In fact it is not unreasonable to suppose that the external skin, by adaptation, has acquired or developed a degree of insusceptibility to the effects of radiation in the long process of adaptation of men and animals to their environment.

There is good reason to believe, also, that there are certain periods in the life cycle of a single cell when it is more susceptible than at other periods, and it is held that cells undergoing nuclear division are especially vulnerable to the effects of radiation ⁽²⁾. The law of Bergonié and Tribondeau ⁽³⁾ states that immature cells and cells in an active

(1) BOVIE, W. T., (Boston), *Journal of general physiology*, Vol. I, No 3, pp. 331-336, January 20, 1919.

(2) MOTTRAM, J. C., (London), *Archives of the Middlesex hospital*, Cancer Report, 1913.

(3) J. BERGONIÉ and L. TRIBONDEAU, *Comptes rendus Société de Biologie*, Vol. LVII, p. 400, 1904.

state of division are more sensitive to radiation (x-rays) than are cells which have already acquired their fixed adult morphological or physiological characters. This law is based upon studies made with x-rays upon the testicle of the rat. It must be remembered, however, that our methods of investigation enable us to detect alterations in cells which are in an active state of division more readily than in cells which have acquired their fixed adult morphological and physiological characters. Redfield (1), however, obtained very pronounced changes in the fertilization membrane of the Nereis egg by exposures far below that required to produce changes in subsequent processes of mitosis.

In the treatment of tumors by radiation the specific sensitiveness of certain tissues has assumed a very important place. It has been stated, for instance (2), that « certain types of cancer-cell will be affected four to seven times more readily than healthy cells. » An accurate comparison of this sort is extremely difficult to make, as we have no satisfactory standards for measurement, and it would seem to be safer, in our present state of knowledge, to confine our estimates of the comparative degrees of sensitiveness of cells to phenomena which can be measured in the laboratory.

By many experiments it has been established that exposure to radiation is capable of causing the death « en masse » of tissues of varying cellular composition. This may be called the « massive destructive » effect of radium, and it can be demonstrated on plants or animals. Animal tissues are composed of cells of many different varieties, and when a *mass* of tissue is destroyed the cells of all of those varieties die; the dead tissue is separated from the living cells about it (demarcation) and is discharged as a slough or sequestrum. Thus in a severe radium or x-ray burn of the skin the epithelial cells of the epidermis and of the hair follicles and sweat glands, the cells of the corium, the blood vessels, nerves and lymphatics, and those of the subcutaneous fat and fibrous tissue, all die, and are cast off, leaving an ulcer lined with granulation tissue, and notoriously slow to heal.

(1) REDFIELD, A. C., and BRIGHT, E. M. (Boston), *American journal of physiology*, Vol. XLV, No 4, March, 1918.

(2) JANEWAY, H. H.; (New-York), *Radium therapy in cancer*, Hoeber, New-York, 1917.

It is well within the bounds of possibility that certain more sensitive types of cells may be destroyed by direct radiation over an area wider than that in which massive destruction occurs of all of the affected cells which compose the tissue radiated. In this wider area, the more resistant cells, such as those of the connective tissues are not destroyed but are excited to a more vigorous growth. This possibility is borne out by clinical observation for it is well recognized that a radium or x'ray burn is slower to heal than a burn produced by an ordinary cautery, and the pronounced scar tissue growth surrounding the area of massive destruction and slough is the most pronounced characteristic of the radium or x'ray burn.

There is usually a « latent » period of longer or shorter duration before the results of radiation are manifest. Changes in the electrical conductivity of tissues occur more promptly than do the gross changes of cytolysis or degeneration, but in any case the tissues exposed die, and according to the importance of those tissues to the individual, the individual dies, or sets about the normal processes for the demarcation and extrusion of the damaged tissue and the repair of the defect.

When the exposure to radiation is insufficient to cause the massive destruction of tissues other effects are observed. Protozoa exposed to mild doses of radiation display an inhibition of the phenomenon of cell division lasting for variable periods of time ⁽¹⁾. After this period of inhibition has elapsed, recovery may take place and the cells begin to divide again, and in some cases at a more rapid rate than before radiation, so that ultimately the total growth from the radiated cells may exceed in number the growth derived from the unirradiated controls. Here we see what can be described only as phenomena of inhibition and of stimulation.

In other experiments cells of embryonic character (tad-poles) ⁽²⁾

(1) BOVIE, W. T., (Boston), *Journal of medical research*, Vol. XXXIX, pp. 223-231, November, 1918.

(2) SCHAPER, *Deutsche Med. woch.* pp. 1434-1465, 1904.

G. HERTWIG, Berlin, *Archiv. fur Mikros anatomie*, B. 77, Abt. II, p. 165, June 30, 1914.

O. HERTWIG, Berlin, *Archiv. fur Mikros anatomie*, B. 77, Abt. II, p. 97, June 30, 1914.

exposed to radiation showed temporary arrest of growth with subsequent development into abnormal forms (monsters). This is an example of a modification of growth differing somewhat from either of the first two described effects, though possibly dependent on a combination of inhibition and stimulation.

While admitting that our methods of observation are far too crude to permit any but the broadest generalization we may say that, as a result of radiation (1) living tissue may be destroyed « en masse »; (2) growth may be temporarily inhibited; (3) rapidity of growth may be stimulated, and (4) the manner of growth may be modified. In the terms of these four phenomena we must consider the action of radiation in the treatment of disease.

While the massive destruction of a complex tissue demands a dose of radiation sufficient to kill the cells of all of the different types of the area involved, it must be borne in mind that the effects of stimulation, inhibition and modification of growth may be exerted upon individual cells and individual types of cells in the tissue area exposed to radiation, depending upon the dosage, the susceptibility of the cells to radiation, and doubtless upon many other factors of which we have at present insufficient knowledge. We must remember, too, that for the treatment of non-malignant diseases, and for the palliative (non-curative) treatment of cancer, all of the cells exposed to radiation need not be destroyed. Satisfactory results may well be produced if only fifty or seventy-five per cent of the growing cells are affected by the exposure. If we are to cure cancer, however, by radiation the exposure must be shown to be one hundred per cent efficient in destroying the disease or recurrence is to be expected.

In the practical application of radiotherapy to the treatment of tumors the mass destructive effect of a lethal dose of radiation is frequently employed. Superficial non-metastasizing carcinomata of the skin of both the squamous and the basal-cell variety are often completely destroyed by this use of radium. The destructive effects of radium are employed, also, in the treatment of some of the metastasizing forms of cancer, in situations where the operative removal of the tumor is for one or another reason impracticable or impossible. Here the insertion method by the use of bare tubes of emanation, or of needles holding radium salts or emanation at their tips, has proved effective in produ-

cing the death « en masse » of the tumor tissue. These measures can be employed with safety, however, only in situations where the location of the tumor tissue on the surface of the body permits the normal suppurative processes for the separation of the necrotic tissues and their discharge to take place without the risk of deep and dangerous infection. While many attempts have been made to bury tubes of emanation in the substance of deeply situated tumors, such as brain tumors or sarcomata of different varieties, in our experience either the dosage has been so small as to be ineffective or a degenerative process has resulted with secondary infection such that an opening to the surface for drainage was made necessary. For the treatment of certain malignant tumors on the surface of the body when operative removal of the tumor is impossible, or in combination with operation when operative removal alone is insufficient, the use of the massive destructive action of radium, by the method of the insertion of tubes of emanation, finds a field of the greatest usefulness.

Since it is the absorbed rays rather than the penetrating rays which produce the greatest effects on living tissues, it is probable that the β rays are the ones which are most concerned in producing massive destruction by the use of radium. For this same reason massive destruction is produced only in close proximity to the source of radiation, and the filtration of the tumor tissue itself protects the more distant portions of the growth from deleterious effects. In our own experience with a dosage of fifteen millicuries of radium emanation inserted in a tumor mass in a bare glass tube, and allowed to remain in place for an indefinite period of time until the emanation has decayed, a massive destructive effect has rarely been obtained at a distance of more than one centimeter from the source of radiation.

Inhibition of growth : The phenomenon of temporary inhibition of growth is observed alike in the laboratory and in the clinic. Without gross changes in the appearance of the tissue, cells exposed to radiation may remain quiescent for a considerable period of time, only to wake to active and continued growth after the radium effects have passed away. In the clinic this phenomenon appears as the recurrence of a tumor apparently destroyed by radium treatment.

While we cannot establish any definite limit to the duration of this phenomenon of inhibition of growth we must believe, from our obser-

vations of recurrence of cancer after radium treatment and after operation, that a very long time may elapse — in some cases several years — before cancer cells of certain types resume their activity and attain a sufficient growth to permit clinical recognition as a recurrence of the disease. It must be accepted as a positive fact, however, that radiation can retard or inhibit growth for a considerable period of time.

It is now generally conceded that small doses of radiation produce a stimulant effect on growth. This is in accord with the general physiological principle that a small dose of a destructive or paralyzing drug or agent has a stimulating effect, and it has been demonstrated in the laboratories both in relation to plants and to animal tissues.

The exact nature of the change which takes place in the tissue cell as a result of radiation and which results in a subsequently increased rapidity of growth, is quite unknown to us. We must admit, however, that it is most improbable that one dose of radiation should contribute a constituent of growth which was previously lacking, as would be the case if a plant or animal were supplied with a greater quantity of light, heat or moisture. On the contrary, the primary inhibition of growth followed by the later increased rapidity of cell division would appear to justify the assumption that damage was done to some part of the cell mechanism by the radiation, and that as a result of this damage the normal (protective) processes in response to injury were excited and repair begun. It is well known that nature's efforts at repair often exceed in their amount the actual defect.

Certain observers ⁽¹⁾ go so far as to maintain that the effect of stimulation by radiation is sufficient in actual experiment to lead to the production of cancer, and cite the development of cancer in x-ray lesions in support of this assertion. While we have not a sufficient knowledge as yet of the reasons for, and of the stages of the development of x-ray cancer, many observers believe that x-ray cancer is a result of the long continued and slowly healing x-ray burn, and of

(1) LAZARUS-BARLOW, London, *Proceedings of the Royal society of medicine*, Vol. XI, Sect. Path. 4, 1918.

nature's efforts to repair this defect, rather than a specific late effect of the radiation of the epithelial cells themselves.

There is another aspect of the effects of radium when used in the treatment of tumors which is of some importance, and that is the effect exerted on the normal tissues surrounding the area of disease. A sufficient number of observations have been recorded to make it certain that changes in the blood vessels and in the connective tissues in the way of a new growth of cell elements are the earliest observable histological changes after radiation. How much of this change is primarily the result of the radiation of the connective tissue cells themselves, and how much due to the natural process of inflammation and repair excited by the presense of the damaged tumor tissue it is impossible to state. It is of note, however, that a marked new-growth of connective tissue elements occurs before any recognizable change in the epithelial cells makes its appearance. In the clinic we have an example of this effect upon connective tissue growth in the diffuse fibrous-tissue formation found at operation in the exposed area after prolonged X ray or radium treatment. It is to this change that surgeons attribute the well known tendency to diffuse capillary haemorrhage and the lowered resistance against infection which is shown in cases of this character when subjected to secondary operation.

It has been well said that the ideal use of radium for the treatment of a tumor would be obtained if we could thrust into the middle of the tumor an amount of radium sufficient to destroy the tumor tissue completely, and at the same time to stimulate the surrounding connective tissues of the host to active proliferation such that the area became walled-off by a dense fibrous tissue barrier. While admittedly a matter largely of theory there are competent observers who attribute much of the so-called retarding effect of radiation upon deep tumors to the stimulating effects upon the surrounding connective tissue rather than to the destructive or inhibiting effects of radiation upon the tumor cells themselves.

The modifications of growth which result from the radiation of living cells depend to a great extent upon the nature of the tissue investigated. Thus normal tissues may be made abnormal, and developing embryonic cells may be made to develop in an abnormal way even to the extent of the production of monsters. In the clinic the ability of

radiation to modify the growth of cells is shown in the application of radio-therapy to the relief of benign lesions of the skin, such as papillomas and keratoses. In these cases the destructive effects of radiation are not needed or desired. After a mild reaction the deeper cells of the epidermis which have previously been growing in an abnormal manner begin to grow in a more normal manner; the abnormal cells are cast off and the lesion is cured without a scar. It is this peculiar and but little understood action of radiation that has led to some of the misunderstanding of the limitations of radio-therapy, for this action, while of the greatest value in the treatment of non-malignant lesions, can be counted upon but little in the attempt to eradicate malignant disease. No modification of growth of cancer cells short of the death and destruction of every cell is sufficient to cure the patient of cancer. In cancer we find epithelial cells infiltrating the tissues at a distance from their normal situation. It is by this criterion rather than by the cell morphology that we recognize the disease, and no matter how extensively their growth is modified so long as cancer cells are living and capable of subsequent further cell-division and growth in their abnormal situation the patient is not cured of his disease. There is thus a very definite limitation to the possible employment of the modifying or alterative effect of radiation in the cure of cancer, and however valuable the effects of radiation may be in inhibiting or retarding the growth of cancer cells in palliative treatment it is the destructive effect which must be obtained if we seek to cure the disease.

We must now consider the so-called « selective action » of radium upon tumor tissue. It is true that some of the benign lesions, like papillomas and keratoses, which yield to the « modifying » effect of radium, without a destructive effect, are of the class of so-called precancerous lesions, but this does not give us reason to pre-suppose a similar reaction when dealing with cancer tissue. It is also true that variation in the sensitiveness of different tissues to radiation is a well established fact. It is generally recognized that the lymph-adenoid tissues and those of the ovary and testicle are especially sensitive to radiation. With these considerations in mind let us judge whether the actual experience in the clinic bears out the supposition that cancer tissue has a specific sensitiveness to radiation.

Certain tumors of lymph-adenoid tissue, such as malignant lym-

phoma (Hodgkin's Disease) and lympho-sarcoma appear to exhibit a definite and positive sensitiveness to radiation in that when they are for the first time subjected to deep radiation profound changes in their structure take place — the tumor masses shrink and occasionally disappear, without undue damage to the normal tissues overlying the disease. In our experience these changes are temporary rather than permanent, and although a recurrence of the tumor masses in the same or in other lymph-nodes may again react favorably to radiation, sooner or later the sensitiveness is lost, and the patient ultimately succumbs to the disease. In myeloid leukaemia, also, profound changes in the blood picture, in the size of the spleen, and in the patient's comfort result from deep radiation of the spleen, but, again, the improvement is temporary and is followed by recurrence of symptoms and ultimately death. These two diseases, although of a fatal character, are not really comparable to carcinoma but they are often invoked as evidence of a selective action of radium. This action, however, is one of modification of growth or even possibly of stimulation of certain types of tissue rather than of a destructive effect, and the beneficial effects of treatment in both of these conditions are, as a rule, temporary — the disease is not cured.

The cells of the ovary and of the testicle are, again, notoriously susceptible to radiation. This subject has been studied more in relation to the x'ray than in relation to radium but it is well known that ovarian function and menstruation can be brought to an end by intra-uterine applications of radium, and with all the symptoms of the menopause. The condition of azoospermia has also frequently been found in male x'ray workers, although there is reason to believe that recovery from this condition may subsequently occur when exposure ceases.

When cancer is superficial and accessible to direct radiation of any desired dosage either by surface applicators or by insertions it can often be permanently destroyed. In no case of actual cancer, however, have we succeeded in this purpose without the production of a destructive lesion, and in many cases we fail to destroy the disease entirely, and at some subsequent time the disease recurs. In some cases, indeed, as when a basal-cell carcinoma involves the bones of the face, or a carcinoma of the tongue extends into the tissues of the floor of the

mouth, the cancer tissue appears to be more resistant to radiation than the normal tissues in its vicinity. In these cases, at least, no specific sensitiveness is manifest.

Advanced cases of cancer of squamous celled or glandular origin which have extended to the regional lymphnodes are frequently subjected to treatment with radium. The extension of carcinoma to the regional lymphnodes is a familiar occurrence, and the enlargement of these nodes is commonly accepted as evidence of this extension having taken place. We must not forget, however, that other causes for enlargement of lymphnodes exist, and it is not at all uncommon to see an inflammatory process in the regional lymphnodes due to the ulceration of a primary carcinoma. Even in the presence of a certain amount of infiltration with cancer cells, inflammatory changes may occur and lead to fluctuations in the size of the lymphnodes far too rapid to be interpreted as due to cancer growth alone. In almost every fatal case of carcinoma of squamous-celled or glandular origin extension of the disease to the regional lymphnodes ultimately takes place. We have given radium treatment in a very large number of these cases, but in no case have we succeeded in permanently destroying the disease. It is true that shrinkage in size of an enlarged node is occasionally observed, but we are inclined to attribute this, when it occurs, to a change in the accompanying inflammatory process rather than to a destruction of cancer tissue. As a result of prolonged radium or x-ray treatment areas of glandular involvement may further show a diffuse thickening of the surrounding connective tissues, and we have thought that a retardation of the progress of the disease may have occurred, but we have yet to see the permanent cure of any such case, and such improvement as is manifest may well be due in part, at least, to the stimulating effects of radiation on connective tissue growth rather than to any specific destructive effect on cancer tissue.

We have seen that cells engaged in mitotic cell division are generally believed to be more sensitive to radiation than resting cells. One of the characteristics of cancer tissue is the large number of mitotic figures present, as well as the fact that many of these mitoses are of an irregular or atypical character. The number of mitotic figures is indeed accepted as a rough indication of the rapidity of growth of a given tumor, and thus an index of its degree of malignancy. Unfortu-

nately, we have little accurate knowledge of the amount of time consumed in a mitotic cell-division in cancer tissue in the body, but it is not unreasonable to suppose that a part, if not the greatest part, of the supposed sensitiveness of cancer tissue to radiation is dependent upon the number of cells actually undergoing mitosis during the period of exposure. If this is so a fractional destruction of the tumor only can be expected as a result of repeated deep radiation, for during each exposure only those cells then in mitosis would be affected, and a diminishing but constant residue of unaffected cells would always remain to wake into activity and grow at some subsequent time, and produce recurrence. We must also recognize that there is abundant evidence that repeated exposures to radiation produce a gradual loss of sensitiveness on the part of the tissues exposed, so that the attempt to accomplish a fractional destruction of tumor tissue by deep radiation is by this fact, also, made more difficult. The clinical observations of the results of deep radiation on cancer tissue are in accord with this theory for although inhibition or retardation of growth may be observed the destruction of the tumor and the cure of the disease are not accomplished.

In general we may say that experience in the clinic and in the laboratory has shown that the massive destruction effect of radiation (by direct application) is necessary for the cure of malignant disease.

While certain tissues show a sensitiveness to deep radiation which is of value in the treatment of non-malignant diseases, and in the palliative (non-curative) treatment of malignant disease as well, the cure of cancer (estimated in surgical terms on a three or five year basis) is not accomplished without massive and total destruction of the tumor by direct application of the source of radio-activity.

III.

HÉMATOLOGIE CHIRURGICALE

RAPPORTEURS :

MM. DEPAGE et GOVAERTS (Bruxelles).

GRAHAM (Saint-Louis).

Renseignements fournis par l'examen du sang dans l'anémie posthémorragique

PAR

A. DEPAGE ET P. GOVAERTS

Pendant les cinq dernières années, toute notre activité a été absorbée par la chirurgie de guerre. Aussi, ne nous serait-il pas possible de présenter à ce Congrès une revue complète de l'application des procédés de laboratoire dans tous les domaines de la chirurgie, comme l'un de nous l'a fait en 1905, en collaboration avec le docteur Mayer.

Nous nous contenterons d'exposer les résultats de nos observations personnelles, cliniques et expérimentales, en nous efforçant de dégager un enseignement des documents recueillis pendant la guerre, en ayant soin de mettre en lumière ce que ces données renferment d'inachevé, pour indiquer ainsi la voie à de nouvelles recherches.

Nous avons particulièrement étudié l'anémie posthémorragique et un certain nombre de problèmes qui s'y rattachent; aussi ferons-nous de cette question l'objet essentiel de notre exposé.

A. — Diagnostic de l'importance d'une hémorragie.

L'évaluation de l'abondance d'une hémorragie est un problème d'une importance pratique considérable. En effet, si l'on parvient à déterminer la quantité de sang perdue, il devient possible de recon-

naître, parmi les états de collapsus circulatoire si fréquents après les traumatismes, quels sont ceux qui résultent directement de l'hémorragie. On parvient aussi à déterminer le degré de gravité de la perte de sang, et l'on peut prévoir si elle a laissé au patient des chances raisonnables de survie ou si son intensité est telle qu'elle nécessite d'une manière formelle la transfusion immédiate.

1. Considérations générales.

Lorsqu'une saignée abondante enlève en peu de temps une notable partie de la masse sanguine, le phénomène le plus marquant et le premier en date est une chute immédiate de la pression artérielle. L'organisme réagit par une vaso-constriction énergique qui peut, si l'hémorragie s'arrête, maintenir une circulation suffisante, malgré la réduction de la masse du sang, pour que les échanges restent possibles et que la vie des tissus continue. Mais c'est là un état précaire, puisqu'il n'est assuré que par la vaso-constriction, réaction essentiellement passagère et qui ne se maintient guère au delà de quelques heures.

L'expérimentation a établi que chez le chien, la pression artérielle critique, au-dessous de laquelle les échanges sont compromis, est d'environ 50 millimètres de mercure à la carotide. D'après nos constatations cliniques, la pression critique chez l'homme est d'environ 80 millimètres de mercure de pression maxima, mesurée à la radiale à l'aide du sphymomanomètre de Pachon. On pourrait donc donner, comme définition du collapsus circulatoire chez l'homme, les états où la pression artérielle à la radiale est inférieure à 8 centimètres de mercure. Lorsque, pour une raison quelconque (hémorragie, infection suraiguë, influence traumatique, nerveuse ou toxique), la pression artérielle était tombée à ce niveau chez un blessé et qu'elle ne se relevait pas endéans quelques heures, nous avons toujours vu la mort survenir dans les vingt-quatre heures.

En effet, la circulation déficiente déclanche après quelques heures un cycle de perturbations de plus en plus profondes dans le fonctionnement des divers organes et dans la composition des humeurs. Les symptômes relevés en pareils cas sont presque toujours identiques, car leur évolution traduit avant tout les effets de l'hypotension exces-

sive. Ces considérations sont importantes à rappeler, car parmi ces phénomènes, qui sont la *conséquence* de la dépression circulatoire, certains (la stase capillaire avec hyperglobulie et la diminution de réserve alcaline du sérum) ont été étudiés et décrits comme la *cause* de la chute de pression et comme les facteurs caractéristiques et déterminants du shock traumatique.

Ainsi quand, après une hémorragie grave, la pression artérielle est tombée au niveau critique, le pronostic dépend avant tout de la rapidité avec laquelle la tension sanguine va se relever. Cette amélioration est possible grâce à l'afflux des liquides tissulaires dans les vaisseaux. La reconstitution de la masse sanguine est une nécessité vitale. Si, du fait de l'hémorragie excessive, l'afflux des liquides tissulaires est insuffisant pour maintenir le niveau de la pression artérielle au moment où la vaso-constriction se relâche, la tension sanguine s'abaisse progressivement et le collapsus circulatoire devient définitif.

Il est établi très nettement que le danger immédiat d'une hémorragie importante réside non pas dans la réduction de la quantité d'hématies mais bien dans la diminution de la masse de sang. *Richet* (1) a récemment encore apporté à cette question une confirmation expérimentale.

Le mécanisme de l'afflux de liquides dans le sang est intéressant à considérer. Tous les facteurs qui provoquent ce phénomène ne sont pas clairement mis en lumière, mais il semble d'après des recherches de *F.-H. Scott* (2) que toute chute de pression artérielle, quelle qu'en soit la cause (excitation du pneumogastrique, vaso-dilatation, section de la moelle cervicale), produit un afflux de liquide tissulaire dans les vaisseaux. Au contraire, l'élévation de la pression artérielle détermine une concentration du sang. S'il en est ainsi, la dilution du sang qui suit les hémorragies ne serait qu'un cas particulier d'une loi très générale réglant les échanges entre le sang et les tissus. Il est nécessaire pourtant de faire remarquer que cette règle n'est pas absolue dans les états pathologiques, car nous avons eu l'occasion d'établir expérimentalement, avec le *D^r Zunz* (3), que la chute de pression rapide observée dans les infections suraiguës (gangrène gazeuse) s'accompagne d'une tendance à la concentration du sang. Si l'on rapproche de ces états de collapsus infectieux d'autres conditions dans lesquelles

on observe également une tendance à la concentration du sang (asphyxie, péritonite), on constate que, dans toutes ces circonstances, il existe un certain degré d'acidose sanguine. Or, *Henderson* a montré que l'acidose déterminait une exsudation du plasma des capillaires vers l'intérieur des tissus. Nous pouvons donc discerner dans l'acidose un facteur important qui s'oppose à l'afflux des liquides tissulaires dans la circulation, réaction d'une importance capitale, d'où dépend la possibilité de survie après une hémorragie grave.

Ce fait permet de comprendre pourquoi l'extrême fatigue, la faim et surtout le refroidissement sont des circonstances qui augmentaient considérablement chez les soldats la gravité d'une hémorragie et les chances de collapsus posthémorragique. C'est que tous ces facteurs déterminent de l'acidose et entravent ainsi la reconstitution de la masse sanguine. Or, la circulation déficiente accroît le degré d'acidose, et ainsi se constitue un de ces innombrables cercles vicieux que l'on trouve à l'origine de tous les états de collapsus. On comprend, dès lors, le mécanisme des effets parfois si favorables du simple réchauffement chez certains blessés graves et du relèvement rapide de la tension sanguine qui en résultait.

2. Indications hématologiques de la transfusion immédiate.

De ces considérations physiopathologiques, il résulte que l'on peut, pour poser le diagnostic de l'importance d'une hémorragie, et pour évaluer sa gravité, se baser sur trois ordres d'éléments :

- a) La mesure de la tension artérielle ;
- b) L'évaluation de la masse du sang ;
- c) L'allure de l'anémie posthémorragique qui traduit la dilution du sang.

La chute de la pression artérielle n'est pas pathognomonique de l'hémorragie. Elle peut résulter de l'infection suraiguë ou d'influences traumatiques nerveuses ou toxiques.

L'évaluation de la masse du sang fournirait des données très précises sur l'importance d'une hémorragie, mais elle n'est possible que par des méthodes inapplicables à des sujets dont l'état général est grave.

L'étude de l'anémie posthémorragique est susceptible de fournir

des renseignements intéressants, à condition de tenir compte des divers facteurs qui peuvent influencer les résultats en sens divers.

Nous avons étudié pendant la guerre, par la simple numération des globules rouges (*dans le sang veineux, prélevé au pli du coude*), la marche de l'anémie posthémorragique chez de nombreux blessés observés dès les premières heures après le traumatisme.

On sait que chez l'homme la dilution du sang après une hémorragie est assez lente et se prolonge pendant trois jours. Pendant ce laps de temps, la numération des hématies n'a donc de signification que si l'on tient compte du temps qui s'est écoulé depuis la perte de sang.

On comprend aisément que la dilution du sang, qui détermine l'anémie posthémorragique, est d'autant plus rapide et plus marquée que la perte de sang a été plus abondante. Cette règle se vérifie déjà dès les premières heures qui suivent l'hémorragie, mais comme à ce moment la dilution du sang est encore peu accusée, une diminution modérée des globules rouges du sang veineux prend une grande signification. La numération des hématies dans le sang veineux nous a permis d'établir les faits suivants :

a) Après une hémorragie modérée, le nombre des hématies par millimètre cube est peu modifié dans les six à huit premières heures chez les blessés des membres. On observe des chiffres variant de 3,000,000 à 4,500,000 (la normale étant 5,500,000). En pareil cas, l'anémie posthémorragique est modérée et le taux des globules rouges est d'environ 2,500,000 à 3,000,000 le troisième jour.

b) Après une hémorragie très grave, le chiffre des globules rouges est déjà diminué dans les premières heures. Lorsque nous avons observé, chez les blessés des membres, des nombres d'hématies inférieurs à 4,000,000 dans les six à huit heures consécutives à la blessure, la mort est survenue par anémie aiguë dans les vingt-quatre heures, malgré le réchauffement du blessé et les injections de sérum physiologique. Un seul de ces blessés a survécu et, le troisième jour, le taux de ses globules rouges était 1,160,000. L'anémie posthémorragique correspondait à une formidable saignée.

Nous avons été amenés ainsi aux conclusions suivantes :

On peut reconnaître, dès les premières heures après une blessure des membres, si l'hémorragie qu'elle a déterminée met la vie en

danger immédiat. Si, dans le sang veineux, le chiffre des hématies est nettement abaissé, s'il a passé de la normale à moins de 4,000,000 dans les six premières heures, le pronostic est presque à coup sûr fatal. En pareil cas, l'injection de sérum physiologique est inopérante : la transfusion sanguine est donc formellement indiquée.

La pratique nous a démontré que l'on pouvait considérer comme le signe d'une hémorragie extrêmement grave et comme une indication de la transfusion immédiate les chiffres de globules rouges suivants :

Moins de 4,500,000 dans les 3 premières heures.

—	4,000,000	—	6 à 8	—
—	3,500,000	—	12	—

Ces chiffres ne sont valables que pour des blessés des membres et des adultes bien portants comme le sont généralement les soldats. Ces réserves faites, ils peuvent fournir des renseignements importants pour évaluer l'importance d'une hémorragie et pour poser l'indication de la transfusion (4).

Ces données ont été confirmées par diverses observations, parmi lesquelles celles de *Willems* (5) et de *Nanta* (6). Il serait intéressant d'étendre ces recherches et d'en étudier l'application à la chirurgie du temps de paix. La dilution du sang ne se traduit pas seulement par la diminution des globules rouges : en même temps la densité du sang diminue (*Richet*), ainsi que sa viscosité et sa teneur en albumine (réfractométrie). Il n'a guère été possible d'appliquer ces dernières données chez l'homme pendant la guerre. Il est vraisemblable cependant que l'on pourrait fructueusement combiner ces divers procédés à la numération des hématies. Toutes ces méthodes sont connues et la synthèse des résultats contribuerait certainement à préciser les indications hématologiques de la transfusion.

B. — Étude hématologique de l'effet des injections salines.

Les études expérimentales d'*Achard*, de *Sherrington* et *Copeman* et d'autres auteurs ont établi depuis longtemps déjà que les solutions salines injectées dans la circulation en étaient très rapidement élimi-

nées. Cependant l'effet de ces solutions est parfois très manifeste et se traduit par une amélioration de l'état circulatoire qui peut être décisive.

D'autres fois, au contraire, le résultat est presque nul.

Nous avons eu l'occasion de rechercher dans quelles conditions le sérum physiologique peut exercer une action favorable et dans quelles circonstances on ne doit pas compter sur ses effets.

Dans ce but, nous avons effectué des numérations de globules rouges dans le sang prélevé dans la veine, au pli du coude, immédiatement avant et immédiatement après une injection *intraveineuse*, très copieuse, d'eau physiologique (1 $\frac{1}{2}$ à 2 litres). Nos constatations ont porté sur des blessés soignés quelques heures après le traumatisme et dont nous pouvions évaluer l'état d'anémie réel par la méthode exposée plus haut.

Nous avons obtenu par cette technique les résultats suivants :

1° Dans les cas d'hémorragie modérée, l'injection de solution saline produit une dilution du sang qui se traduit par une diminution du nombre des hématies. Toutefois, cette chute du taux des globules rouges est loin d'être équivalente à celle que l'on observerait si la totalité du liquide injecté restait dans les vaisseaux. En outre, cet effet de l'injection saline est transitoire et se maintient à peine quelques heures. Il est néanmoins favorable et se traduit cliniquement par un relèvement de l'état général et par une amélioration des caractères du pouls.

2° Par contre, après les hémorragies très importantes, quand le chiffre des hématies subit dès les premières heures une diminution notable (au-dessous de 4,000,000), l'action du sérum artificiel est presque nulle. Des injections intraveineuses de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 litres ne provoquent aucune dilution appréciable du sang, aucune diminution du nombre des globules rouges. Cliniquement leur effet est très fugace et la pression sanguine, passagèrement relevée, ne tarde pas à fléchir.

Ainsi plus importante a été la perte de sang, moins efficace est l'injection intraveineuse d'eau physiologique. Ce fait en apparence paradoxal se comprend pourtant aisément. Les recherches de Bayliss (7) ont montré l'importance des colloïdes dans la régulation des échanges

entre le sang et les liquides intertissulaires. Le plasma ne se maintient dans les vaisseaux que s'il renferme une quantité suffisante de colloïdes; si le sang est dilué au delà d'une certaine limite les parois des capillaires laissent transsuder le liquide vers les tissus. Un phénomène du même ordre provoque une accentuation de la diurèse, qui augmente énormément d'intensité lorsque par des injections salines on diminue la tension osmotique des colloïdes du plasma. Après une hémorragie modérée, l'eau physiologique injectée se mélange dans les vaisseaux à une quantité notable de sang et d'éléments colloïdaux. Il n'en est plus de même lorsque la masse du sang est fortement diminuée par une saignée très grave.

On comprend dès lors que des injections de sérum glucosé ou de sérum arabiqué (selon la formule de Bayliss) puissent être plus efficaces que l'eau physiologique pour augmenter la masse du sang (8). Nous n'avons pas d'expérience suffisante des injections de sérum arabiqué pour émettre une opinion sur les effets que l'on peut en attendre : ceux-ci ont été très controversés et il ne semble pas que les résultats obtenus aient répondu aux espérances du célèbre physiologiste anglais. Quant au sérum glucosé nous ne l'avons jamais utilisé chez les blessés en injections intraveineuses massives. Des expériences nous ont montré que chez le chien, il peut après une saignée abondante contribuer très efficacement à reconstituer la masse sanguine et qu'il est beaucoup mieux retenu dans les vaisseaux que les solutions salines même hypertoniques. Mais à haute dose ($\frac{4}{10}$ à $\frac{5}{10}$ de la masse sanguine) nous avons vu ce sérum déterminer chez le chien des accidents convulsifs pouvant entraîner la mort.

Puisqu'il est établi qu'un liquide ne reste dans la circulation qu'à la condition de renfermer des colloïdes, il paraît évident que les colloïdes les mieux appropriés à ce but et les moins dangereux sont les albumines du sang humain. C'est là une justification importante de la transfusion utilisée pour reconstituer la masse sanguine.

Récemment, O.-H. Robertson et A.-V. Bock (9) ont publié des observations intéressantes sur les variations de la masse du sang et sa reconstitution après les hémorragies. D'après ces auteurs, le degré dont le sang se dilue après une saignée dépendrait, en de certaines limites, de la quantité d'hémoglobine qui reste dans les vaisseaux. Ainsi, lorsque la perte de sang dépasse la moitié de la masse initiale.

le volume du sang a beaucoup de peine à se reconstituer. S'il en est ainsi, — mais cette opinion ne nous paraît pas démontrée jusqu'ici avec la précision désirable, — on s'expliquerait pourquoi une transfusion de 500 c. c. peut produire des effets si favorables et si persistants. C'est qu'à la masse plasmatique injectée viendra s'adjoindre une nouvelle quantité de liquides tissulaires dont l'introduction dans les vaisseaux sera rendue possible par l'apport des colloïdes et des hématies contenus dans le sang transfusé.

C. — Les modalités de l'anémie posthémorragique.

Nous avons dit quelle était chez l'homme l'allure normale de l'anémie posthémorragique. Le nombre des globules rouges par mm^5 diminue d'une manière continue pendant trois jours. Il atteint alors un minimum où il se maintient pendant quelques jours, puis il se relève lentement par suite de la régénération des hématies. Le retour à la normale peut exiger un mois et plus.

Cette courbe peut être modifiée par divers facteurs qui donnent à l'anémie posthémorragique une allure atypique.

a) ANÉMIE SECONDAIRE. — Le taux des hématies peut s'abaisser bien au delà du chiffre qui devrait résulter de la perte de sang. Cette anémie secondaire peut prolonger directement l'anémie posthémorragique : alors le chiffre des globules rouges, au lieu de s'arrêter le troisième jour à un taux stable, continue à descendre. D'autres fois, après être resté quelque temps à une valeur constante, le nombre des hématies subit tout à coup une nouvelle chute.

Ces anémies secondaires sont, dans la grande majorité des cas, d'origine infectieuse, et leur apparition coïncide le plus souvent avec l'existence d'une leucocytose marquée. Parfois, on constate dans le sang des éléments figurés atypiques (myélocytes, myéloblastes) qui réalisent un tableau d'anémie pernicieuse plastique.

N. Fiessinger (10) a publié un cas de ce genre ; nous en avons observé un autre presque identique. Ces anémies infectieuses graves sont réalisées par des microbes très hémolytiques tels que le streptocoque et le perfringens.

b) **HYPERGLOBULIES.** — Il est plus paradoxal d'observer, après des traumatismes comportant une hémorragie sérieuse, une élévation du chiffre des globules rouges au-dessus de la normale. Des faits de ce genre se rencontrent dans les lésions de l'abdomen et du thorax. En pareilles circonstances, l'anémie posthémorragique peut être complètement masquée, le chiffre des globules rouges dépassant la normale malgré la perte de sang. Cette concentration du sang nous a paru dépendre de l'exsudation de liquides dans les séreuses, et aussi de l'asphyxie. Il est bien vraisemblable aussi que l'hyperglobulie résulte de l'acidose sanguine, car elle se rencontre dans les états médicaux comportant de l'acidose (diabète) et aussi dans les formes d'infections à anaérobies au cours desquelles l'alcalinité du sang diminue (14).

c) **INFLUENCE DE L'ÉPANCHEMENT DE SANG DANS LES SÉREUSES SUR L'ALLURE DE L'ANÉMIE POSTHÉMORRAGIQUE.** — Expérimentalement, nous avons pu réaliser chez le chien des conditions telles qu'après une saignée très importante, on n'observe pas d'anémie posthémorragique.

On saigne un chien à la carotide des quatre dixièmes de son sang.

Le sang est recueilli dans un vase paraffiné et injecté très rapidement dans le péritoine de l'animal qui vient de le fournir. Si l'on établit la courbe du nombre des globules rouges dans les jours qui suivent, on constate que l'animal ne présente pas d'anémie. C'est qu'en pareil cas, le sang a été très rapidement résorbé. On peut s'en assurer en pratiquant une laparotomie : la cavité est tout à fait asséchée quarante-huit heures après l'injection du sang.

Par contre, si le sang a été recueilli sans précautions spéciales et que la coagulation ait déjà débuté au moment où l'on injecte le sang dans le péritoine, l'anémie posthémorragique s'installe, mais elle est atténuée. C'est qu'alors la résorption du sang est lente et incomplète.

L'explication de ces phénomènes est la suivante : lorsqu'on introduit dans le péritoine d'un chien du sang avant toute coagulation, il se produit une défibrination très rapide. Si l'on pratique vingt minutes plus tard une laparotomie, on trouve la cavité pleine de sang fluide, incoagulable, et l'on n'observe que quelques caillots blancs adhérents sur l'épiploon. On comprend que, dans ces condi-

tions, tout le liquide puisse être très rapidement résorbé. La résorption porte aussi sur les globules, puisqu'en quarante-huit heures ceux-ci ont disparu du péritoine et qu'en même temps on note l'absence d'anémie posthémorragique.

Au contraire, si la coagulation a débuté avant l'introduction du sang dans la séreuse, elle s'y continue en donnant lieu à la formation de volumineux caillots rouges qui emprisonnent de nombreuses hématies. Dès lors, la résorption est très incomplète.

Ainsi, chez le chien, l'introduction de sang dans le péritoine peut réaliser une transfusion de sang défibriné, par la voie péritonéale. Cette transfusion peut atténuer et même supprimer l'anémie posthémorragique.

Il est très possible que des phénomènes analogues puissent intervenir chez l'homme dans une certaine mesure, lorsque du sang est épanché aseptiquement dans le péritoine. Certains chirurgiens ont prétendu qu'en cas de grossesse extra-utérine rompue, l'anémie était très atténuée si on laissait dans le péritoine le sang épanché, au lieu d'assécher la séreuse. Il est indéniable que ces globules rouges sont susceptibles de reprendre leur rôle dans la circulation. *Thies* et *Lichtenstein* (12) déclarent avoir pu, dans dix cas de grossesse ectopique rompue, injecter dans les veines, sans observer d'accidents, le sang retiré de la cavité péritonéale et débarrassé par filtration des caillots qu'il contenait.

Chez le chien, cette aptitude à résorber des épanchements de sang se rencontre non seulement dans le péritoine, mais aussi dans la plèvre. Après avoir introduit aseptiquement dans la plèvre d'un chien (de 26 kilogrammes) 800 c. c. de sang, nous avons pu constater par thoracotomie que la séreuse s'était complètement asséchée en cinq jours et que l'on n'y trouvait plus trace ni de liquide ni de globules rouges. Déjà *Trousseau* (15) s'étonnait de la rapidité de résorption du sang qu'il introduisait dans la plèvre du cheval et l'opposait à l'extrême lenteur avec laquelle disparaît chez l'homme l'hémithorax traumatique.

Notre but, en rapportant ces expériences, est d'attirer l'attention sur ce point encore obscur de la physiopathologie des séreuses qui mériterait d'être élucidé par des observations cliniques et des recherches expérimentales nouvelles.

D. — Utilisation diagnostique de la leucocytose traumatique.

Avant d'abandonner le domaine de l'anémie posthémorragique, nous voudrions attirer l'attention sur l'utilisation possible de la leucocytose traumatique pour le diagnostic des hémorragies internes.

On sait depuis longtemps que le traumatisme, même aseptique, détermine l'apparition dans le sang d'une leucocytose polynucléaire considérable. Cette augmentation du chiffre des globules blancs semble être favorisée par l'attrition des tissus, et aussi par l'hémorragie. Dans le sang des blessés examinés au cours des six premières heures consécutives au traumatisme, nous trouvons des chiffres de globules blancs toujours élevés (16,000 à 20,000) et souvent extrêmes (30,000 à 50,000). Cette réaction est très précoce, car nous avons noté des chiffres de 25,000 une heure et demie, de 55,000 deux heures après des blessures.

Nous ne pouvons pas être absolument assurés que les leucocytoses observées dans ces conditions étaient toujours purement aseptiques. Nous avons attiré l'attention sur la précocité de l'infection des plaies et même nous avons montré qu'il existait des septicémies dues à des anaérobies et qui se développaient avec une rapidité telle que le sang donnait déjà des cultures positives cinq à huit heures après une blessure grave (14).

Cependant, la réalité de la leucocytose traumatique aseptique est hors de discussion et il est très intéressant de constater que, chez l'homme, *le premier signe hématologique d'une hémorragie est non pas une diminution du nombre des globules rouges, mais bien une augmentation du chiffre des leucocytes.*

Il nous semble que ce fait pourrait trouver des applications dans le diagnostic des hémorragies internes. Après des contusions abdominales ayant déterminé une hémorragie (rupture du foie, rupture de la rate, perforation du jejunum), nous avons trouvé dès les premières heures après l'accident un chiffre de globules blancs très augmenté (respectivement 18,500, 31,600, 22,100). Par contre, le taux des leucocytes était presque normal (10,000, 15,000) dans des cas où la guérison s'est produite sans que l'on ait jugé utile d'inter-

venir. Nous estimons donc, sans pouvoir apporter à l'appui de cette thèse des documents statistiques suffisants, que l'examen du sang, après une contusion de l'abdomen, peut fournir des données d'un grand intérêt pratique et que l'existence d'une leucocytose élevée constitue en pareil cas une indication opératoire.

E. — Persistance dans la circulation des globules rouges introduits par transfusion.

La question de la persistance des globules rouges introduits dans la circulation lors de la transfusion a été très controversée. Avant la guerre, l'opinion prédominait que les hématies injectées disparaissaient très rapidement.

Avant d'aborder l'étude de ce problème, quelques remarques sont nécessaires.

On sait que les divers individus humains peuvent différer par certaines propriétés de leur plasma et de leurs hématies et que bien souvent un sujet considéré agglutine fortement les globules rouges d'un autre sujet. C'est sur ces phénomènes que sont basées les classifications de *Landsteiner* et de *Moss*. L'expérience a établi que l'agglutination des globules étrangers se produit dans les vaisseaux du récepteur aussi bien qu'*in vivo*. Toutefois, *Ottenberg* a fait observer que l'injection à un patient d'un sang étranger dont le plasma agglutine les globules du récepteur n'est pas dangereuse. On dirait en pareil cas que les globules du récepteur sont protégés par leur propre plasma. Par contre, l'injection de globules étrangers peut provoquer des accidents très graves et même déterminer la mort lorsque les hématies injectées sont agglutinées par le plasma du récepteur. En ces circonstances, les globules rouges étrangers s'agglutinent entre eux, s'accrochent aux plaquettes sanguines et forment des amas qui sont retenus dans les capillaires où ils subissent l'hémolyse.

La disparition des globules injectés est donc instantanée lorsque ceux-ci sont agglutinés par le plasma du récepteur.

Lorsqu'on étudie la persistance de globules transfusés, il faut donc spécifier tout d'abord si l'épreuve préalable avait démontré qu'ils n'étaient pas agglutinables par le plasma du récepteur.

Cette règle a toujours été observée dans les cas dont nous allons

parler, et même nous avons choisi nos donneurs de telle sorte qu'ils appartenissent au même groupe sanguin que les récepteurs : il n'existait aucune espèce d'agglutination par le plasma du donneur ni du récepteur pour les globules de l'un ou de l'autre.

Nos observations chez les blessés de guerre nous permettent de constater que dans le cas de transfusions pratiquées dans ces conditions, et consécutives à des pertes de sang très abondantes, les globules injectés persistent au moins dix jours dans la circulation.

Cette affirmation résulte des faits suivants : Nous avons suivi chez quinze blessés graves atteints de lésions des membres l'allure de l'anémie posthémorragique après la transfusion. Ces sujets présentaient lors du premier examen du sang (moins de six heures après la blessure) des chiffres de globules rouges notablement diminués (moins de 4,000,000). Nous avons montré qu'en pareilles circonstances, la survie est exceptionnelle en l'absence de transfusion et que si le blessé ne succombe pas, l'anémie posthémorragique, lorsqu'elle est complète, le troisième jour, est extrêmement marquée (environ 1,000,000 de globules rouges).

Or, chez 15 blessés se trouvant dans ces conditions, et transfusés de 500 à 600 c. c. de sang, on constate que dans les deux jours qui suivent la transfusion, le chiffre des hématies continue à diminuer. Ce fait ne signifie aucunement que les globules rouges injectés soient éliminés : il s'explique par ce que la quantité de sang injectée étant bien inférieure au volume du sang perdu par le sujet, l'anémie posthémorragique continue à s'établir, par suite de la dilution du sang par les liquides tissulaires.

Le troisième jour après la blessure, l'anémie posthémorragique est complète, et à ce moment nous pouvons évaluer le bénéfice réalisé par la transfusion : le sujet au lieu d'être extrêmement anémié, d'avoir un chiffre de globules rouges de 1,000,000 possède encore 2,000,000 à 2,500,000 hématies par millimètre cube. Ces patients se comportent donc comme si, au lieu d'une hémorragie extrêmement grave, ils n'avaient subi qu'une perte de sang modérée.

Dans les jours suivants, le chiffre des hématies se maintient, s'il n'existe pas d'infection grave, puis il se relève lentement lorsqu'apparaissent les signes de régénération globulaire. L'allure de l'anémie posthémorragique est donc la même chez un sujet très abon-

damment saigné puis transfusé, que chez un patient n'ayant perdu qu'une quantité modérée de sang. Ce parallélisme serait inexplicable si les globules rouges injectés étaient éliminés à un moment quelconque au cours des dix ou quinze premiers jours.

Les circonstances de la guerre ne nous ont pas permis de continuer ces observations sur un même sujet pendant plus de dix à quinze jours. Mais, des recherches de *W. Ashby* (15), il résulte qu'après la transfusion les globules injectés se maintiennent pendant quarante-cinq jours dans la circulation. Il se pourrait que cette période fût du même ordre de grandeur que la vie normale d'un globule rouge.

D'après tout ce que nous avons dit des modalités de l'anémie posthémorragique, nous pensons que des observateurs non prévenus ont pu considérer comme une preuve de la disparition des globules injectés soit la courbe descendante que l'on observe après une transfusion suivant de peu d'heures une saignée, soit des anémies secondaires infectieuses. La pratique plus fréquente de la transfusion rendue possible par la simplification de la technique permettra sans doute de nouvelles observations et des applications intéressantes des méthodes hématologiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. CH. RICHEL, P. BRODIN et SAINT GIRONS, *C. R. Acad. Soc.*, 1918, t. CLXVI.
2. F.-H. SCOTT, *Amer. Journ. physiol.*, 1917, vol. XLIV, n° 3.
3. P. GOVAERTS et E. ZUNZ, *C. R. Soc. biol.*, 1918, t. LXXXI, p. 881.
4. P. GOVAERTS, *C. R. Conférence chirurgicale interalliée*, 3^e session, nov. 1917.
— *C. R. Conférence chirurgicale interalliée*, 4^e session, mars 1918.
5. WILLEMS, *C. R. Conférence chirurgicale interalliée*, 4^e session, mars 1918, p. 182.
6. NANTA, *C. R. Soc. biol.*, 9 mars 1918.
7. P. GOVAERTS, *Travaux ambulance « Océan »*, t. I, fasc. II (Masson).
8. BAYLISS, *Intravenous injection in wound shock*, Longmans, 1918, London.
9. O.-H. ROBERTSON and A.-V. BOCK, *Journ. exp. med. Fevr.*, 1919, t. XXIX, n° 2.

-
10. N. FIESSINGER, P.-L. WERTHEIMER et JEAN MEYER, *Lyon Chirurgical*, t. XVI, fasc. I, 1919.
 11. E. ZUNZ et P. GOVAERTS, *Bull. Acad. royale Belgique*, 1919.
 12. In E. LIBMAN and R. OTTENBERG, *Transactions college of physicians*, Philadelphia, 1917, vol. XXXIX.
 13. TROUSSEAU, *Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu*, 5^e éd., Paris, 1877.
 14. P. GOVAERTS, *C. R. Confér. chirurgicale interalliée*, 5^e session, nov. 1918.
 15. W. ASHBY, *J. exp. med.*, XXIX, 3, mars 1919.
-

Some Surgical Aspects of Asphyxia

BY

Evarts A. GRAHAM

Professor of Surgery at Washington University School of Medicine;
Surgeon-in-chief, Barnes Hospital and St Louis Children's Hospital.

The general subject which I have the honor to discuss, *Analysis of the Blood and Biological Reactions in Surgical Affections*, has impressed me as so broad that it has seemed more feasible to choose for presentation only one fundamental biological disturbance. In selecting the subtitle of *Some Surgical Aspects of Asphyxia*, it has appeared to me that much might be said of many new facts which are daily being discovered in the laboratories of the fundamental sciences, many of which are of direct practical applicability, and others of which are undoubtedly of potential importance to surgery. The wonderful accomplishments of modern surgery today have been made possible chiefly because the surgeon, Lister, recognized the applicability to surgery of the work of the chemist, Pasteur. Future surgical progress will necessarily depend more and more upon the application to the patient of fundamental biological discoveries. The great advances in medicine and surgery will come from those who are so trained in the fundamental sciences that they can recognize the practical application of developments in those sciences to the clinic.

That the disturbance of so fundamental a property of living matter as respiration will lead to serious consequences needs no argument to defend. It will rather be my purpose to call attention to certain ways by which respiration may be disturbed and to some of the consequences which follow any interference with the normal exchange of oxygen and carbon dioxide in the tissues. As a corollary to this point of view, also some effects of disturbed normal oxidations will be considered as ana-

logous to an asphyxial process, even although they are not associated with a general deficient oxidation in the body. The amount of available knowledge on this question is now so vast that any discussion of this sort will necessarily seem incomplete. I have tried to select chiefly those facts which apparently have a more or less direct applicability to surgery. By the word « respiration » as used in this article I mean not only the act of taking air into the lungs but cellular respiration as well, the normal interchange of oxygen and carbon dioxide which goes on within all living cells.

PART I

Disturbances of tissue respiration in the human body may occur in any of the following ways :

1. Interference with the intake of oxygen.
2. Interference with the normal power of the blood to carry oxygen, or to remove carbon dioxide.
3. Interference with the circulation of the blood.
4. Interference with the power of the tissues to utilize oxygen.

All of these factors are of interest to the surgeon because he meets with them in his daily experience. In fact, in carrying out a surgical procedure on a single patient he may meet with some phase of all of these factors. A further analysis of them, therefore, will not be inappropriate.

Interference with the Normal Intake of Oxygen.

Interference with the normal intake of oxygen will occur not only with obstruction of the upper air passages but also in conditions in which there is a reduction of the normal alveolar space of the lungs, and in the breathing of rarified air. Limitations of time will prevent a thorough consideration of all of these conditions, but certain facts stand out prominently in regard to the reduction of the normal alveolar space of the lungs which are of such peculiar interest and importance to the surgeon that they seem worthy of an extensive discussion. The common causes of this reduction in available breathing area are to be found either in conditions within the lungs, such as edema and inflammatory exudates, or outside of the lungs, such as abnormal pressures which limit their normal expansion. It is particularly this latter group of conditions which I desire to consider.

It is not without interest that the first « rapport » in the proceedings of this Congress in 1911 was on « Pneumothorax » and that it dealt very largely with a discussion of cumbersome apparatus which had been devised for performing intrathoracic operations with the elimination of the much dreaded danger of pneumothorax. The war, however, has demonstrated that surprisingly large openings in the thoracic wall are not necessarily followed by death from asphyxia; and the brilliant work of Duval (1), Grégoire (2), Gask and Wilkinson (3) and others has shown us that bold operative attack on the lung may be made without recourse to any special apparatus to combat the pneumothorax, and with a degree of success which would have seemed incredible at the time of the last meeting of this Congress. Despite, however, the remarkable operative results which have been obtained, often with an apparently complete neglect of the dangers of an open pneumothorax, nevertheless its inherent danger as a cause of fatal asphyxia in some cases remains and will continue to remain, if steps are not taken to avoid it. It will not be out of place, therefore, to consider the mechanism of action of pneumothorax in some detail; and I believe it has been possible to show that, as a result of recent work, the previous ideas of it are incorrect.

The former, usual conceptions of pneumothorax are based on the assumption that even in the normal chest the mediastinal structures constitute a more or less rigid partition between the two pleural cavities. The general opinion has existed, therefore, that if an open pneumothorax is created on one side, « collapse » of that lung will occur and respiration will be maintained only with the other lung. Evidence of the extent to which this belief is prevalent is seen in the common expressions of « collapsed lung », « sound lung », etc. In the « rapport » on « pneumothorax » to which reference has already been made Garré stated that « In open pneumothorax the collapsed lung is functionally completely shut out. With every inspiration the pressure in the two pleural spaces will be different : in the pneumothorax atmospheric pressure, on the sound side a negative pressure (-7 mm. Hg.) ». The excellent treatises of Emerson (5), Sauerbruch (6), and L. Mayer (7) also reflect this same idea of the « collapse » of the lung on the opened side.

As a matter of fact, however, it is possible to obtain evidence experimentally which seems to prove that these conceptions are incorrect. On the contrary, the mediastinum is so mobile in the normal chest that it offers practically no resistance to even slight pressure changes on either side of it. The experiments about to be described were performed in 1918 by Capt. R. D. Bell and myself (8) while members of the Empyema

Commission of the United States Army; the details may be found in the original article.

If air is injected into one pleural cavity of a normal human thorax until a pressure of 10 cm. of water is obtained, the pressure in the opposite pleural cavity will register an amount which varies in different individuals from 9 to 9.5 cm. of water. The resistance offered by the mediastinum, therefore, to even so slight a pressure as 10 cm. of water amounts to only 0.5 cm. to 1 cm. of water (0.4 mm. to 0.8 mm. of mercury), which is negligible. These results were obtained on five human cadavers immediately after death, while the bodies were still warm. They are shown graphically in figures 1 and 2. Normal dogs, also, which have been killed with ether show identical results immediately after death (See figure 3). It seems reasonable, therefore, to assume that phenomena observed experimentally on the living dog may be directly applied to the living human.

If an open pneumothorax is created on one side in the normal living dog a characteristic response occurs which is manifested not only by a change of intrapleural pressure on the opened side but also by a change of the same kind and of practically the same degree on the unopened side. Briefly, the phenomena which occur are as follows: Immediately after making the opening there is a simultaneous change of pressure in the two pleural cavities from an entirely negative (less than atmospheric) phase to one which oscillates between positive (more than atmospheric) and negative. The size of the opening, as will be shown later, materially influences the extent of the change of pressure. The respirations are sometimes slowed and increased in amplitude, but at other times they are accelerated. As the intrapleural pressure diminishes, the intratracheal pressure tends to become constant, as would be expected, since the latter is a rough index of the amount of air passing down the trachea. Immediately upon closure of the opening there is a simultaneous response in both pleural cavities with a more complete restoration of negative pressure, diminution of the amplitude of the respiratory movements and oscillations again of negative and positive intratracheal pressure on inspiration and expiration (see figure 4).

A priori it would seem to follow from all this that in the normal chest an open pneumothorax on one side would produce practically an equal amount of compression of both lungs instead of resulting in a collapse of one lung with maintenance of respiration by the other. Again direct experiment seems to confirm the truth of this conclusion. For determinations of the relative densities of the two lungs after alte-

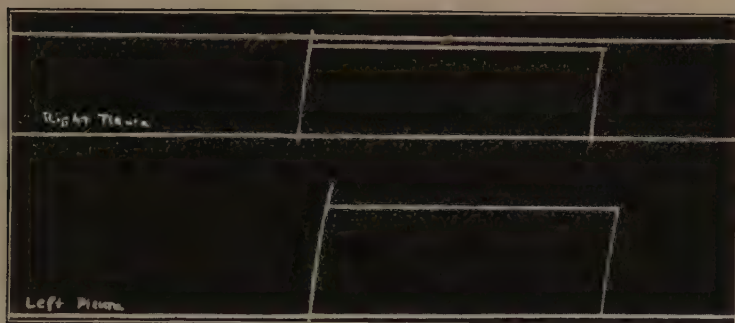


FIG. 1.

Tracing showing that when the left pleural cavity of a fresh adult human cadaver is inflated with air at a pressure of 40 cm. of water the right pleural cavity registers a pressure of 9 cm. The top line is a record of a pressure of 40 cm. made with the tambour attached to the right pleural cavity. Calibration showed that the actual pressure was 9 cm. of water.

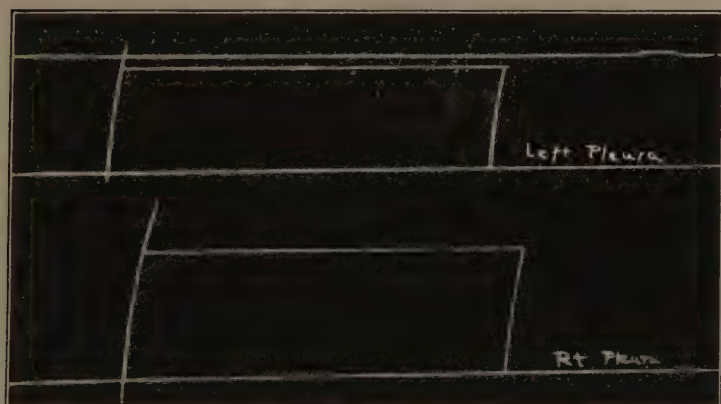


FIG. 2.

A similar tracing with the right pleural cavity inflated. Calibration showed that in this case also there was a difference in pressure of only 4 cm. of water (about 0.8 mm. of mercury)

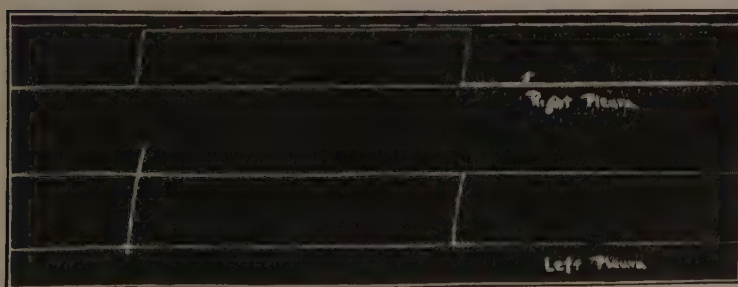


FIG. 3.

Tracing made in the same way with a recently killed dog which shows that the dog is strictly comparable with the human, since here also the difference in pressure between the two pleural cavities amounted to only 4 cm. of water.



FIG. 4.

A tracing made on the living dog under ether anesthesia to show the nature of the reaction to an open pneumothorax with a moderate opening, as indicated in the changes in the respiratory movements, in the tracheal pressure and in the pressures in both pleural cavities. The upper tracing represents the respiratory movements, the next the tracheal pressure, the third the left pleural pressure and the fourth one the right pleural pressure. The lowest line indicates the time in seconds. The base lines were drawn at atmospheric pressure. The break in the chart represents an interval of six minutes. Immediately after making the opening there is a simultaneous change of pressure in the pleural cavities from an entirely negative phase to one which is mostly positive. The respirations are slowed but are increased in amplitude. If the experiment is performed with local anesthesia, however, the respirations are accelerated as well as being increased in amplitude, after making the opening. Because the intrapleural pressure is largely positive, practically no air enters the trachea and the intratracheal pressure tends to be at equilibrium with atmospheric pressure. Immediately upon closure of the opening there is a simultaneous response in both pleural cavities, with restoration of negative pressure to a large extent, diminution of the amplitude of the respiratory movements and oscillations again of positive and negative intratracheal pressure, with inspiration and expiration. After an interval of six minutes, during which time probably most of the air in the pleural cavities has been absorbed, the intrapleural pressure has again become entirely negative.



FIG. 5.

Photograph of a dog which had been injected into right pleural cavity with a solution of agar while alive but under ether anesthesia. The agar solution was run in slowly until the animal died. The abdomen was opened, before beginning the experiment, by a median laparotomy incision to show the bulging downwards of the diaphragm with the associated pushing downwards of the liver. It will be noted that, although the agar solution was introduced into the right pleural cavity, the left diaphragm bulges downwards and the liver is pushed down on the left side as well as on the right.



FIG. 6.

Same dog as shown in Fig. 5. Immediately after death it was placed in a refrigerator for three hours to allow the agar to solidify, and the chest wall was then opened as shown in the photograph. A represents the right pleural cavity, which was found to be of practically the same size as the left pleural cavity C. At B is shown the mass of solidified agar which occupied most of not only the right pleural cavity but also pushed the mediastinal structures over into the left side of the thorax. At D is the heart which nearly touched the left lateral wall of the thorax. E shows the liver. The right lung was found encased in the agar and lying against the posterior wall instead of being contracted into a small mass about the hilum, as is generally supposed to happen when the lung is compressed. The left lung was also crowded against the posterior wall by the bulging over of the heart and other mediastinal contents. This experiment affords striking confirmation of the idea of practically an equality of pressure throughout the normal thorax at all times.

ring the pressure in one pleural cavity show that, within the range of experimental error, the densities are the same and therefore that both lungs are practically equally compressed. The following table shows the relative densities of the lungs of five dogs in three of which one pleural cavity had been inflated with air to a pressure equal to that of 10 cm. of water :

	Density of lungs.	
	Left.	Right.
No. 1. Right pleural cavity inflated with air to a pressure equal to that of 10 cm. of water.	0.74	0.74
No. 2. Left pleural cavity inflated	0.73	0.69
No. 3. Left pleural cavity inflated	0.70	0.72
No. 4. Control, not inflated	0.52	0.48
No. 5. Control, not inflated	0.43	0.51

The extreme mobility of the human mediastinum in the absence of adhesions has been shown in X-ray studies on pneumothorax by Stivelman and Rosenblatt (9). Their work tends to confirm the truth of the general idea here being developed of the practical equilibrium of pressure throughout the normal thorax. J. B. Murphy (10), recognizing the dangerous tendency of the mediastinum to « flutter » in an open pneumothorax, recommended traction on the lung in an attempt to immobilize the mediastinum.

Additional evidence in support of the equality of the pressure in the pleural cavities is obtained when one pleural space of a living dog is injected with a solution of agar. After the agar has solidified by cooling, a cast of the pleural cavity is obtained which allows a direct vision of the relationships which the various intrathoracic structures had to each other during life. Figure 3 is a photograph of a dog which, while still alive but under ether anesthesia, received into the right pleural cavity an injection of a solution of agar. The injection was made slowly and was continued until the animal stopped breathing. A long median laparotomy incision was made in order to observe the bulging downwards of the diaphragm. It will be seen in the photograph that, although the injection was made into the right pleural cavity, the left diaphragm bulged downwards and the liver was pushed down on the left side as well as on the right. After death the animal was placed in a refrigerator to allow the agar to solidify by cooling, and later the sternum and a

large portion of the anterior thoracic wall were removed. In figure 6 it will be observed that both pleural cavities (A and C) are about equal in size. At B is shown the mass of solidified agar which not only occupies most of the right pleural cavity but has also pushed over the mediastinal structures into the left side of the thorax. The heart (D) almost touched the left lateral wall of the thorax. The right lung was found encased in the agar and lying against the posterior wall instead of being contracted into a small mass about the hilum, as is generally supposed to happen when the lung is compressed. The left lung was also crowded against the posterior wall by the bulging over of the heart and other mediastinal contents. This experiment seems to afford visual confirmation of the idea of the approximate equality of pressures in the two pleural cavities in the dog; and since by previous experiment it had been determined that a freshly killed dog reacts in a manner identical to the human body immediately after death, it seems fair to assume that the conditions found in the dog after the injection of agar are the same as those which would occur in the living normal human.

The older conceptions of the immediate establishment of atmospheric pressure within a pleural space as soon as an open pneumothorax is created fail to take into consideration the fact that the thorax, instead of being a rigid box, has movable walls which, by varying the size of the contained space, also vary the pressure within it. If the older conceptions were correct, then a small opening into the chest would have the same consequences as a large one because in each case «collapse» of the corresponding lung would occur. It would follow from this also that in a normal chest a unilateral open pneumothorax ought never to be fatal regardless of how large the opening might be, since the worst possible consequence would be the «collapse» of one lung. Similarly, also, with the same line of reasoning, a bi-lateral open pneumothorax should always be promptly fatal. Experiences, however, both experimental and in the war, which controvert these two conclusions, have been many. It is also easy experimentally to demonstrate that there is a definitely quantitative relationship which exists, in any individual with a normal thorax, between the size of the opening in an open pneumothorax and the danger of death, because the really important factor is the amount of air which enters the chest from the outside with each inspiration.

A mathematical expression has been devised by which it is possible to approximate in a given case the maximum opening in the chest

wall which is compatible with life. This expression is as follows :

$$X = \frac{V - \frac{R_1}{R_2} T}{\frac{R_1}{R_2} T} aC$$

in which V is the vital capacity,

R_1 is the rate of respiration before the opening is made,

R_2 is the rate of respiration after the opening is made,

T is the tidal air (approximately 500 c. c.),

a is a factor less than 1 (assumed to be about 0.8),

C is the area of the glottis (about 2.25 sq. cm.).

By substituting numerical values the determination of X becomes a problem of simple arithmetic. The average vital capacity V and the tidal air T are given by Howell (11) as 3,700 c. c. and 500 c. c. respectively. The normal rate of respiration R_1 during complete rest is about 15 per minute and the maximum rate R_2 for the greatest possible depth of respiration is about 60 per minute.

$\frac{R_1}{R_2} T$ then equals 125 and

$$X = \frac{3700 - 125}{125} aC = 28.6 aC$$

$$X = 28.6 (0.8 \times 2.25) = 51.5 \text{ sq. cm.}$$

In other words in an individual with an average « vital capacity » (3,700 c. c.) an opening of about 51.5 sq. cm. (8.1 sq. inches) is the largest for which compensation can be made if the mediastinum has a normal mobility. It is obvious, however, that when the factor V (« vital capacity ») is increased the value of X will also increase. Consequently those individuals whose « vital capacities » are greater than 3,700 c. c. will be able to withstand openings of greater areas than 51.5 sq. cm. In this connection it is noteworthy that Peabody and Wentworth have shown that the average vital capacity for men is considerably higher than that of the general average of both men and

women. The average value based on their observations on men is 4,633 c. c. If we substitute this value for V in our equation we find a value for X of 64.8 sq. cm. (10 sq. inches). The maximum opening therefore for which the average man can compensate is about 64.8 sq. cm. In the exceptionally large man of athletic build, as for example in the case of the man mentioned by Peabody and Wentworth (12) who had a « vital capacity » of 7,180 c. c., a relatively enormous opening in the chest wall can be compensated for. In such a case, for instance, the value of X in our equation would be 101.3 sq. cm., or 15.6 square inches. Practically, the opening must be somewhat smaller, since the extra work performed by the muscles of respiration to establish compensation increases the amount of air required. The presence of toxemia, infection or any other cause which increases the level of metabolism will decrease the safety limits of the maximum size of the opening, as will also any condition reducing the available breathing space of the lung. The use of general anesthesia will probably also act in the same way. It should be borne in mind that the value of X represents the approximate maximum opening compatible with life only so long as the respiratory muscles can maintain a maximum respiratory movement, and in addition, that it is only an approximation because of the variability in different individuals of some of the other factors, as for example, C. It is striking, however, that, owing to the negligible resistance offered by the mediastinum, it makes very little difference whether there is a unilateral or a bilateral open pneumothorax, provided that the combined areas of the openings in the bilateral case do not exceed the area of the unilateral opening. This fact clearly controverts the former conception of the necessary « collapse » of a lung after the creation of a pneumothorax. In fact, if in a living dog an opening into the chest be made in a suitable place for inspection, as for example in about the 5th interspace in the mid-axillary line, the expansion and contraction of the lung can be observed to occur with each act of respiration.

The reasons for this quantitative relationship are to be found in the facts that : 1° it is possible to maintain life as long as the lungs can inspire the « tidal air », which normally is from 300 c. c. to 500 c. c. ; 2° a considerable encroachment on the volume of the two lungs can be made before a stage is reached at which it is no longer possible for the lungs to obtain the « tidal air », and 3° in the compensatory reaction, by an increase in the amplitude of the respiratory movements the thorax is enlarged so that actually more air may enter through the pneumo-

thorax opening without encroaching on the « tidal air » to the same extent than would be the case if the thorax were not enlarged.

It must be particularly emphasized, however, that this consideration of the practically negligible resistance of the mediastinum, with the associated equality of pressure throughout the thorax, refers only to the normal thorax. Obviously, a thickening of the mediastinum by old inflammation and the presence of strong adhesions will change the conditions and will permit the development of a considerably greater pressure on one side than on the other.

In addition to its effects on respiration, an open pneumothorax also induces other harmful effects. These have been summarized by Sauerbruch as loss of heat, danger of infection and disturbances of the circulation. He has made the important observation that the loss of heat from an open pneumothorax may exceed that which follows an extensive laparotomy incision with eventration of the intestine. Also, owing to the changed pressure relationships, a stasis in the venous system occurs which is shown by an actual increase of pressure in the femoral vein.

In the case of a closed pneumothorax very different conditions from those in an open pneumothorax are present. In the description of the characteristic changes produced by making a free opening into the pleural cavity it was stated that the closure of the opening resulted in a sudden restoration of negative pleural pressure and a prompt relief from dyspnea. Obviously, after making the closure, air is still retained in the pleural cavity, so that the very striking difference in the phenomena observed must be due merely to the fact that an open pneumothorax has been converted into a closed one. Although air is absorbed from the pleural cavity, it disappears only slowly; and the sudden benefit noted by the closure of the opening cannot be attributed to the immediate disappearance of the air. Apparently the explanation of the relative harmlessness of a closed, in comparison with an open, pneumothorax lies rather in the fact that the ability to compensate for interference with the aëration of the lungs is limited. In a closed pneumothorax, no matter how much air is contained in a pleural cavity, no additional air can enter. It is necessary, therefore, only for the animal to increase his respiratory effort sufficiently to create enough negative pressure to allow him to take in the requisite amount of air to maintain oxygenation of his blood. Under conditions of rest this amount is equivalent only to the « tidal air », which in the human is only a relatively small fraction of the « vital capacity » (from about one-seventh

to one-twelfth). Accordingly, therefore, a fatal asphyxia should not occur until so large a proportion of the lung capacity has been replaced by air in the pleural cavity that his « vital capacity » equals his « tidal air », provided that the animal is at rest, that his ability to compensate by increasing his respiratory effort is good and that there is no extra abnormal demand for air such as might arise from toxemia. When an open pneumothorax is converted into a closed one, particularly if the closure is made at the end of expiration, the amount of air enclosed in the pleural cavity is very much less than the normal difference between the « tidal air » and « vital capacity », and naturally, therefore, there is comparatively little dyspnea. On the other hand, in the case of an open pneumothorax there is an active competition for air going on between the trachea and the pleural opening. At each inspiration air not only enters the trachea but also enters the pleural cavity, and if the diameter of the pleural opening is the same as that of the glottis, practically the same amount of air will enter the pleural cavity as will enter the lungs and the animal will be compelled to increase his respiratory effort to get the « tidal air » into his lungs. If the opening is considerably larger than the glottis it will be still more difficult to get the required amount of air into the lungs. When it is so large that more air than the difference between the « tidal air » and the original « vital capacity » enters the pleural cavity with each inspiration, the animal will no longer be able to obtain the requisite « tidal air » and death from asphyxia will occur. This theoretical discussion is of course only an approximation and is not strictly accurate, since it is necessary to consider the actual amount of air entering by each opening rather than merely the differences in area, a consideration which involves also the relative lengths of the pleural opening and the trachea with the resultant friction to the passage of the air. Observations, however, both clinical and experimental, tend to confirm the truth of this explanation. Clinically, it is well known that an individual of average size may have no alarming dyspnea from a pleural exudate amounting to 2,000 c. c. or 2,500 c. c. Exudates greater than this, however, frequently produce very severe dyspnea, particularly if the respiratory muscles are weak. Experimentally we have injected into the pleural cavity of a dog of 8 kilos, through a small needle, as much as 1,800 c. c. of air over an interval of twenty minutes without producing any marked asphyxia. Beyond that point, however, additional injections of only 50 c. c. at a time each had a very noticeable effect in increasing the dyspnea, and the animal died after about 2,400 c. c. of air had been injected.

The application of these newer conceptions of the physiology of pneumothorax are very extensive, but they have a particular bearing upon the questions of both the treatment of empyema and the handling of wounds of the thorax.

During the winter of 1917-1918 the military camps in the United States were ravaged by a very severe epidemic of respiratory infections associated with a hemolytic streptococcus. A very extensive bronchopneumonia and a high incidence of empyema were conspicuous features of this epidemic. Clinically, during the acute stage of the illness, an extreme grade of cyanosis, dyspnea and air-hunger were common; and at autopsy, as was well shown by Mac Callum (13), a ready explanation was found in the fact that many of the bronchioles were completely occluded both by contained exudate and by edema and induration of their walls so that often there existed an actual impediment to the passage of air into alveoli which were not themselves already filled with exudate. Early in the course of the disease there occurred a pleuritis accompanied by a massive fluid exudate which contained myriads of hemolytic streptococci. In the early stages this exudate was only slightly purulent but was rather markedly hemorrhagic. Later it became more and more purulent so that usually at the expiration of about ten days or two weeks it was frankly purulent.

In general the method of treatment that was at first employed was the conventional one of the establishment of open drainage, either by a simple thoracotomy or a rib resection, as soon as the diagnosis was made of the presence of fluid containing streptococci. Alarming reports of the high mortality of these cases led to the appointment, by the Surgeon General, of an Empyema Commission (14) for the purpose of making a thorough investigation of the question. My good fortune in being made a member of this Commission afforded me the opportunity of observing an unusually large number of cases of empyema. The average mortality based on replies from all the camps in February, 1918, was 30.2 per cent but in some of the camps it reached the appalling figure of from 70 to 95 per cent. Realizing that any further embarrassment to respiration might be fatal in those who were already having difficulty to obtain enough air to support life, the Commission instituted at Camp Lee, Virginia, a change in the plan of treatment. Instead of inducing early drainage, aspirations with a Potain aspirator were performed as often as necessary, with the idea of delaying operation until the active pneumonia had subsided. Following this procedure there was an immediate drop in mortality to 4.3 per cent and in 13 per

cent of our cases aspiration alone proved sufficient so that it never became necessary to establish drainage. At other camps also, where independently the principle of the avoidance of an open pneumothorax in the early stage of the disease was instituted, a marked fall in the mortality occurred. Stone (15) has shown the drop in mortality which occurred at Fort Riley, Kansas, after substituting aspiration for operation during the early acute stage. His cases are divided into three series and the following quotation from his article will reveal the striking difference in mortality :

1. *First series* : Early operation (October 20, 1917 to January 21, 1918), 85 cases. Mortality, 61.2 per cent.

2. *Second series* : Early aspirations and late operation (January 12, 1918, to August 10, 1918), 96 cases. Mortality, 15.6 per cent.

3. *Third series* : Early aspirations and late operation (October 18, 1918, to February 14, 1919), 94 cases. Mortality, 9.5 per cent.

It is possible that one factor in the remarkable reduction of mortality in these cases was a diminished virulence of the organism. On the contrary, however, as a result of the experience with the epidemic in the army there exists now in the United States an almost unanimous feeling that the creation of an open pneumothorax during the acute pneumonic stage of an empyema should be scrupulously avoided. The experimental findings discussed above seem to afford a rational explanation of the danger inherent in the establishment of open drainage at too early a period, and they are particularly applicable to streptococcus cases. When it is recalled that in these cases the type of pneumonia is such that many of the bronchioles are occluded, it occasions no surprise that a high grade of cyanosis and dyspnea exists. This situation in turn will lead inevitably to a marked reduction of the « vital capacity ». The result of any considerable reduction of the « vital capacity » will in turn diminish the size of the opening which can be made in the chest wall without producing a fatal asphyxia, and if the « vital capacity » becomes so low that it equals the « tidal air » then it will be impossible to compensate for an opening of any size. If, however, an opening is not made until later, after the active pneumonia has subsided, then very different conditions are encountered. In the first place, the subsidence of the pneumonia has opened up the occluded bronchioles so that the patient is no longer suffering from air-hunger. His « vital capacity » is therefore considerably increased. Moreover, adhesions have formed so that actually the opening is not made into a free pleural cavity but into a circumscribed abscess. The dangers of an open

pneumothorax at this time have consequently been reduced to a minimum. The more favorable mortality figures in cases of pneumococcus empyema are perhaps due, in a large measure, to the fact that the condition is generally not recognized and therefore not operated upon until after the pneumonia has subsided. The older conceptions of pneumothorax will not adequately explain the harmful effects of open drainage during the early, pneumonic stage of an empyema. For, according to such conceptions, the worst that could happen would be the collapse of the lung on the affected side; and furthermore, a large opening would have slightly, if any, greater consequences than a small one.

Another application of the experimental results concerns the question of wounds of the thorax. Reference has already been made to the experience of all army surgeons that surprisingly large gaping wounds of the thoracic wall did not necessarily result in a fatal asphyxia. This finding is easily explained, however, by the quantitative relationship between the size of the opening, the « vital capacity » and the other factors mentioned above in this connection. For it has been shown, on the basis of our calculations, that an average normal man, even without adhesions, can compensate for an opening of about 64.8 square centimeters (10 square inches) until his respiratory muscles become fatigued or unless his need of oxygen becomes abnormally great. Practically, in operative procedures on the chest, measures are always adopted by the operator to reduce the size of the opening. One which is apparently very large is often actually much smaller, because of the presence in the incision of a lung which has been delivered out, gauze sponges, instruments, and fingers of the operator or of his assistants, all of which by their plugging tend to reduce the area of the opening. Also, the delivery of the lung outside of the chest wall accomplishes to some extent the immobilization of the mediastinum. There is, therefore, apparently a perfect harmony between the conceptions of pneumothorax based on the above experimental results and the clinical observations on wounds of the thorax.

Interference with the Power of the Blood to Carry Oxygen or to Remove Carbon Dioxide from the Tissues.

Disturbances in the power of the blood to carry oxygen include all those conditions in which the hemoglobin is either reduced in amount or so changed in form that the normal amount of oxyhemoglobin is

not present. Such a condition is of course always encountered in connection with a severe anemia, whether acute or chronic. The marked signs of asphyxia, such as air-hunger, etc., which occur after a severe hemorrhage are too well known to every surgeon to require comment. The asphyxial effects on the tissues of a severe chronic anemia are likewise important, although less conspicuous clinically than those of a severe hemorrhage. These effects will be considered in more detail in Part II.

Of less importance to the surgeon are the changes which occur in the hemoglobin itself which diminish the amount of oxyhemoglobin. Since the tissues receive practically all of their oxygen because of the instability of the oxyhemoglobin combination, whereby oxygen is easily split off, it becomes apparent that any other hemoglobin combinations which would prevent, on one hand, the union with, or, on the other hand, the dissociation off of oxygen from the hemoglobin would have practically the same effects on the individual as the loss of an equivalent amount of blood. A striking example of such a condition is found in cases of poisoning with carbon monoxide. The combination which this gas forms with hemoglobin is a relatively stable one which prevents the union of oxygen with hemoglobin. Poisoning with this gas therefore produces a severe general asphyxia. Other hemoglobin combinations, also, have been described, such as methemoglobin, which is found especially in pneumonia, and hydrogen sulphide hemoglobin, etc., which in varying degrees produce asphyxial effects by interference with the normal amount of hemoglobin available for combination with oxygen.

The question of the disturbances of the power of the blood to remove carbon dioxide from the tissues is of vital importance in connection with the phenomenon of « acidosis » which will be discussed in more detail in Part II.

Interference with the Circulation of the Blood.

Any condition which disturbs the normal transport of oxygen from the lungs to the tissues will also, to a more or less degree, result in asphyxial effects. Such a condition is encountered locally whenever an important vessel (either artery or vein) is occluded or destroyed. As will be seen later in Part II a considerable difference in the results will occur depending on the degree of the local asphyxia, its duration and the availability of fluids to the affected tissues. Disturbances of the

circulation which are accompanied by general asphyxial effects are found particularly in uncompensated heart disease, in shock and in pneumothorax. The very excellent work on shock of Crile (16), Seelig and Joseph (17), Cannon (18), Mann (19), and of Erlanger (20) and his coworkers, in the United States, of Bayliss (21) and others in Great Britain, and of Quénu and others (22) in France has shown beyond a doubt that the factor of asphyxia from a disturbed circulation is of the greatest importance.

Interference with the Power of the Tissues to Utilize Oxygen.

Since the ultimate acts of respiration consist in the utilization of oxygen by the cells and the giving off of carbon dioxide, it becomes evident that, theoretically at least, conditions might arise which would disturb the normal power of the tissues to utilize oxygen even when available. Such disturbances, of course, if of sufficient degree, would result in a fatal asphyxia as surely as an obstruction of the trachea. For many years a large amount of evidence has been accumulating that the state of narcosis or surgical anesthesia is associated with a definite diminution of tissue respiration. This has been shown particularly in the work of Verworn (23), Mansfeld (24), Mathews (25), Tashiro (26), and Jacques Loeb (27). This reduction in tissue respiration is independent of any important disturbance with the intake of oxygen, of the oxygen-carrying power of the blood, or of the circulation of the blood. Its explanation, therefore, must lie in the inability of the cells to utilize oxygen even when it is available. The opinion is now, in fact, general that narcotic drugs as a class interfere with the power of the cells to utilize oxygen. This opinion is based chiefly on work which has been done with the common anesthetic agents, for example, chloroform, ether, alcohol and nitrous oxide, but it doubtless is true as regards all of the narcotic drugs. The cyanides also probably owe their action chiefly to this effect. Acids interfere seriously with tissue respiration, and the effects which they induce are practically identical with those which follow a severe asphyxia. The idea, originally advanced by Verworn, that narcosis is synonymous with asphyxia has been found, however, by Loeb and Wastenéys (28) to be incorrect.

In diabetes mellitus there is an inability on the part of the tissues to utilize oxygen for the combustion of sugar notwithstanding the fact that there is no demonstrable deficiency of general oxidations. As a result,

however, some of the conspicuous features of asphyxia are present in this disease. Likewise, in poisoning with phosphorus the characteristic lesions are practically identical with those of asphyxia, although Lusk (32) has shown that there is no general decrease of oxidations.

PART II

Effects of Asphyxia.

The effects of interference with the normal processes of oxidation are necessarily numerous, as might be inferred from the disturbance of so fundamental a property of living matter as respiration. Some of these effects are so pronounced that visible pathological changes are induced; others are concerned more with physiological disturbances which require chemical methods for their detection.

It is of course a very old observation that any measure which completely shuts off the supply of oxygen to a part for a long enough time results in its necrosis. It is also well known that there is a tendency for such a part to imbibe water and to swell, if water is available. But a similar swelling or edema is frequently observed when the oxygen supply is only partially reduced or, if completely shut off for only a short period. It therefore becomes apparent that the amount of edema is largely dependent upon the degree to which the circulation fails to remove the products of metabolism, the oxygen deprivation and the amount of available water. It is easy to understand also that at least a transient edema will follow the occlusion of an important artery (for example, the femoral) but that it will be less in degree than that which follows the occlusion of the corresponding vein, because in the latter case more water is made available for the swelling of the cells. In 1898, Jacques Loeb (29) brought edema into relationship with a deficient supply of oxygen and the incidental formation of acid. Martin Fischer (30) has more recently emphasized the importance of the action of the asphyxial acids on the tissue colloids. The extensive controversy which Fischer's work has aroused, particularly in the United States, I shall avoid discussing.

Other morphological effects of disturbed oxidations are fatty « degenerative » changes and a tendency to the production of hemorrhages. For many years the presence of excessive amounts of fat in the liver in conditions of impaired oxidation was ascribed to a degenerative process

by which the cell contents were actually transformed into fat. The work of Rosenfeld (31), however, showed conclusively that, at least in the case of phosphorus poisoning, most of the abnormal fat is transported from the various fat depots in the subcutaneous tissues, the omentum, etc. and that therefore it does not represent a transformation of the cellular tissues into fat. Graham Lusk (32) has drawn a definite relationship of these abnormal infiltrations of fat to asphyxial conditions by showing that they occur whenever there is an inability on the part of the cell to oxidize sugar and that consequently in reality they represent a condition of « sugar hunger » in the cell. It is not surprising, therefore, that in severe diabetes, in which there is practically a total inability on the part of the body to oxidize sugar, a marked fatty infiltration of the viscera should be found, provided that there is not a sufficient degree of emaciation as to preclude a transportation of fat from the various fat depots of the body to the liver and other viscera. An excessive fat infiltration of the liver can be readily produced in the dog by methods which induce an experimental diabetes, as for example by the injection of phlorizin or by removal of the pancreas. Likewise any condition associated with a general lack of oxygen, as has been shown by Araki (33), Bauer (34), and by Martin, Loevenhart and Bunting (35), and others, will lead to an accumulation of fat in the liver and elsewhere. The evidence therefore seems incontrovertible that abnormal infiltration of fat is an expression of impaired oxidation.

Every severe asphyxial condition is accompanied by the production of hemorrhages. These may be localized if the asphyxia is local, as for example in hemorrhagic infarcts, or they may be more or less generalized if the asphyxia is general, as in obstruction of the trachea if death does not occur too suddenly. The explanation of these hemorrhages is not simple, and doubtless many factors are involved. It would seem not unlikely, however, that a fundamental and widespread change occurs as a result of which not only fibrinogen but many other proteins tend to remain in solution or to pass into solution, with the result that apart from diminished blood coagulability there is a great reduction in the firmness of the vessel walls. Some light has been thrown on this question in the very excellent series of articles by Nolf (89) and by Doyon (36) and his coworkers. These investigators have produced a considerable amount of evidence which indicates that fibrinogen is formed mainly in the liver. It follows logically from this fact, therefore, that any condition in which the function of the liver is seriously impaired may be accompanied by a tendency to the production of

hemorrhages. Since the liver is one of the organs in which oxidations are most active it is not surprising that asphyxial conditions affect it particularly and that hemorrhages are practically a constant accompaniment of a general asphyxia.

We may recognize therefore a definite syndrome of gross pathological changes which are induced by either a deprivation of oxygen or by impaired oxidations. It is very probable that a failure to remove the waste products of metabolism is often an important auxiliary factor, especially in conditions of disturbed circulation. This syndrome consists of edema, fat infiltration, a hemorrhagic tendency, and necrosis. All tissues do not show these changes to the same degree even when subjected to approximately the same amount of oxygen deprivation or of disturbance of circulation. Fat infiltration, for example, is more conspicuous in the liver than in any other organ. Furthermore, although this syndrome is induced by asphyxial conditions, it is not certain that the converse is true and that it can always be considered that asphyxial conditions are present when this syndrome occurs; for, as is well known, it may be found in many severe infections and in intoxications of many kinds both with known and unknown agents. The similarity of pathological effects, however, as well as other changes which are not accompanied by visible lesions suggests that in all such cases there is a disturbance of normal cellular respiration. The group of conditions referred to comprises not only the infections with the common bacteria but also those diseases known as acute yellow atrophy of the liver, eclampsia, etc.

Another effect of oxygen deprivation or of disturbed oxidations is the phenomenon of so called acidosis. Originally used with reference to the abnormal accumulation and excretion of certain organic acids in diabetes, the term has more recently been given a much broader application so that it now is used in reference to a large variety of conditions. If the normal oxidation of sugar and of fat is disturbed various organic acids and acetone may appear in the blood and urine because of a failure to oxidize them completely to CO_2 . These acids, such as B-oxybutyric, aceto-acetic, etc., together with the acetone, represent stages in the incomplete oxidation of fat and perhaps of certain amino-acids. They may appear, therefore, not only in conditions of a general deprivation of oxygen but also where there is a selective impairment of sugar oxidation, as in diabetes. Simultaneously also with the appearance of these substances in the urine abnormal amounts of ammonia are found, a fact which is interpreted as an expression of a mechanism

to neutralize the abnormal acids. The more recent uses of the term acidosis, however, are in reference to any disturbance of the normal reserve alkalinity of the blood, whereby it becomes less able to « take up » acid than is normal blood.

As has been shown by L. J. Henderson (37) the reaction of the blood under normal conditions is perhaps the most constant phenomenon of any occurring in the body. The constancy of this reaction is maintained chiefly in four ways : 1° the excretion of CO_2 by the lungs; 2° the excretion of acid by the urine; 3° the neutralization of acids by ammonia formed chiefly in the metabolism of proteids, and 4° the combination of acids with proteids. The common conception is that the CO_2 combines with the carbonates of the blood to form bicarbonates and is carried to the lungs where it is exhaled. The normal excretory power of the kidneys is also very essential; for it is by this route that the body eliminates much acid. It is apparent therefore that the clinical expressions of acidosis are often intimately associated with impaired kidney function. It is for this reason that, as will be shown later, it is desirable often to examine a patient not only for an acidosis but also for conditions of associated diminished kidney excretion.

Other effects of asphyxia will be mentioned briefly, such as changes in the nature of the act of respiration, the effects on muscles, and the occurrence of glycosuria. In cases of acidosis the pulmonary ventilation is increased by a greater amplitude and also by a greater rate, constituting sometimes even a condition of « air-hunger ». All the evidence seems to indicate that this change in the type of respiration is due to the influence on the respiratory center of CO_2 and other acids and their resulting minute effect on the hydrogen-ion concentration of the blood rather than to a lack of oxygen.

The response of the muscles to the effects of asphyxia is of special interest to surgeons. Contractions usually occur which are often very violent. This phenomenon is seen in a striking manner in cases of severe strangulation, in which there are general convulsions of the opisthotonus type. The unstriated muscles also react in a similar way, as shown by the excessive peristalsis and the strong uterine contractions which often accompany a state of general or local asphyxia. They are seen to a less marked degree in the twitchings and tremors of the extremities during an incomplete or poorly conducted anesthesia. These phenomena were studied experimentally by the author (38) several years ago and were made the basis of a suggestion of the origin and nature of foetal movements. The effects on the blood vessels are also

important and are of two kinds depending upon whether the vasomotor center in the medulla and the spinal centers are involved, or whether the asphyxial process is confined more locally. In the former case the response is a general vasoconstriction with a resulting rise in blood pressure which will gradually drop as the severe state of asphyxia persists. All the evidence is in favor of the idea that this phenomenon is the result of the action of CO_2 and other acid substances rather than merely to a lack of oxygen. In the second case, in which the asphyxial process is confined to a local region without an associated effect on the vasomotor centers, the usual response is a marked dilatation of the blood vessels. By this means the blood-flow through the part is greatly increased. Here again the evidence strongly indicates that acid substances in the part (CO_2 and lactic acid) are important agents in the production of the phenomenon. The evidence for this view is based largely on the work of Gaskell and Langley (39), Bayliss (40), Schwarz and Lemberger (41), Ishikawa (42), Starling (43), and Hooker (44). Recently Woolley (45) has sought to correlate these facts to the vascular dilatation which occurs in inflammation.

The occurrence of glycosuria in asphyxial conditions is an old observation apparently having been made originally by Richardson (46) in 1862 in experimental carbon monoxide poisoning. It was largely Araki (33), however, who showed that glycosuria may be present in any condition in which there is a diminution in the supply of oxygen to the tissues. It occasions no surprise therefore that frequently after a prolonged anesthesia there is a transient glycosuria.

Applications of a Knowledge of the Effects of Asphyxia to Clinical Conditions.

There are very many surgical conditions in which the effects of asphyxia are conspicuous. I shall discuss only a few in which they are especially prominent. As has been mentioned above, the general narcotic agents belong to a group of substances the effect of which is to diminish oxidations in the tissues and thereby to induce a condition of asphyxia. It is important that some detailed consideration be given to this point. Of the agents most commonly employed to produce general surgical anesthesia or narcosis, all the evidence at hand shows conclusively that chloroform is the most powerful in causing asphyxial effects and that nitrous oxide is the least harmful in this respect. Ether occu-

pies an intermediate position. This knowledge has led to an almost complete abandonment in America of chloroform as an anesthetic agent and the substitution for it of ether or nitrous oxide. The use of the latter has been popularized very largely by the work of Crile. Woodyatt and Sansum (48) have shown in a very striking manner that in dogs made completely diabetic by phlorizin it is almost impossible to produce narcosis by chloroform without death but that the tolerance for ether is very much greater than for chloroform and that a narcosis with nitrous oxide can be maintained for a period of hours without death even in such animals. One of the most striking features about chloroform is that its toxic effects may not culminate in death until two or three days after its administration, at which time almost all of the cardinal features of a severe asphyxia may be present. For example, the pathological syndrome, of which we have already spoken, of edema, fat infiltration, hemorrhages and necrosis are conspicuous, and in addition other features such as an acidosis, the occurrence of acetone and products of deficient oxidation in the urine, etc. One of the first to call attention to this condition was Guthrie (49) in England in 1894. Since that time many notable contributions have been made. For a full discussion of the literature the reader is referred to the articles by Bevan and Favill (50), Wells (51), Whipple and Sperry (52), and Howland and Richards (53).

Having become interested in the question of why chloroform should be more toxic than the other anesthetic substances, the writer in 1915 (54) published some observations based on experimental work which indicated very strongly that chloroform is decomposed in the body in such a way as to yield hydrochloric acid. This property of decomposing to yield the corresponding halogen acid is shown not only by chloroform but it appears to be a general characteristic of that group of substances which is known chemically as the alkyl halides. This group includes such substances as iodoform, ethyl chloride, ethyl bromide, ethyl iodide, etc. Each of these is decomposed in the body with the liberation of its corresponding halogen acid, hydrochloric, hydrobromic or hydriodic as the case may be. On the other hand, ether and nitrous oxide are incapable of yielding a strong mineral acid in their breakdowns within the body. These facts offer a ready explanation of the increased toxicity of chloroform over these latter substances, and they show at once the great danger to which a patient is always subjected when given chloroform. This danger is correspondingly increased if he is already suffering from an acidosis or from any other

effects of an impaired tissue respiration. Chloroform is therefore particularly interdicted in severe acute infections, in diabetes, in conditions of impaired kidney function, in thoracic surgery in general, in conditions of starvation with acidosis, etc. From the standpoint of minimizing the effects of disturbed tissue respiration, the evidence is overwhelming that the safest general anesthetic agent is nitrous oxide when combined with oxygen and when given by a skilled anesthetist. Ether occupies an intermediate position between nitrous oxide and chloroform.

Other surgical conditions in which the effects of disturbed tissue respiration are conspicuous are severe hemorrhage and secondary traumatic shock. In one case oxygen carriers are completely removed from the body and in the other they are removed, at least temporarily, from the active circulation. Erlanger and Gasser (55) have shown that apparently one of the constant and important features of the pathology of shock is that the capillaries and venules of the intestinal villi are enormously distended by solid masses of red corpuscles. There is usually a marked reduction in the reserve alkalinity of the blood, and the effects of the acidosis are often so striking that Cannon (18) and others have considered that the condition of traumatic shock is essentially an acute acidosis. Erlanger, however, considers this improbable since the degree of shock and the extent of the acidosis are often far from proportional. With a view of combating the acidosis Dawson (56) in 1905, and Seelig, Tierney and Rodenbaugh (57) in 1913 employed alkalis in shock.

In cases of severe acute anemia from hemorrhage practically all of the various classical signs of tissue asphyxia may be observed. These often however rapidly disappear so that within a few days they may no longer be present. Mohr (58) has suggested that the fulfillment of the oxygen requirements in anemia is due in part to an improved utilization of oxygen, as well as to an increase in the velocity of the bloodflow associated with a rise in the systolic output of the heart.

In cases of intestinal obstruction and in acute dilatation of the stomach the classical features of tissue asphyxia are usually strikingly shown, at least locally. If the clinical picture of obstruction is due to a sudden occlusion of the circulation to the part, as for example in a mesenteric thrombosis or embolism, excessive peristalsis, as an effect of asphyxial acids may precede the period of absence of peristalsis. Later the usual features of edema and hemorrhage appear with finally necrosis. But even in cases in which the obstruction is not due to conditions which

frankly occlude a large artery or vein, it is nevertheless the disturbance in the circulation, and therefore in the oxygen supply of the affected tissues, that is chiefly responsible for the important effects. Even the excessive peristalsis which is practically always observed may be the response to the local acidosis. Extensive experimental evidence has been accumulated by American workers to show that the disturbances of the circulation are much more important in producing early severe symptoms and death than is the obstruction itself. The extensive edema and extravasation of blood in these cases are conspicuous characteristics of the asphyxial process. These facts have especially been brought out in the excellent experimental work on intestinal obstruction by Murphy and Vincent (59), Hartwell and Hoguet (60), Whipple, Stone and Bernheim (61), Murphy and Brooks (62) and by Brooks, Schumacher and Wattenberg (63).

In the condition of acute dilatation of the stomach Woodyatt and myself (64) several years ago produced experimental evidence that here also the question of the asphyxia of the stomach wall is more responsible for the characteristic features than is the element of obstruction. This conclusion was based on the facts that, 1° a condition practically identical with acute dilatation of the stomach can be produced experimentally in dogs by measures which restrict its oxygen supply and 2° that an analysis of the gaseous and fluid stomach contents of such cases (both in the human and in the experimental animals) reveals products which are known to arise in disturbed oxidations. For example, the gas is chiefly CO₂ and the fluid contents contain much extravasated blood. The whole process seems to consist of a severe bloody edema of the wall of the stomach with the extravasation of the fluid and gas chiefly into the lumen of the stomach.

Another clinical application of asphyxia as a cause of disease concerns that group of conditions sometimes spoken of as the hemorrhagic diseases of the newborn. It includes those affections of the newborn which are characterized by excessive fatty infiltration of the liver, edema, a hemorrhagic tendency, and sometimes an associated icterus. Two of this group of affections are often referred to as Buhl's and as Winckel's diseases. It is interesting, however, that the former was described as early as 1813 by John Cheyne (65) and again independently in 1852 by Minot (66) of America, both of whom antedated Hecker and Buhl, and that the latter condition was described by the Frenchman, Parrot (67) in 1873, six years before Winckel, by the Frenchmen, Laroyenne and Charrin (68) in 1874 and by the American, Bigelow (69)

in 1875. In 1912 the writer (70) called attention to the marked resemblance which these conditions bear to an asphyxial process and showed by experiment that in guinea-pigs all the characteristic features of these diseases could be produced by applying measures to the pregnant animal which would induce a severe asphyxia of the foetuses. It was considered likely that, in the human, protracted asphyxia of the foetus both from mechanical causes and from the use of chloroform during labor must be the origin of many of these cases.

PART III

The Recognition of Asphyxial Effects.

Those effects of asphyxia which result in definite pathological lesions can of course be recognized by gross and microscopical examination of the affected tissues. The other type of effects, the physiological disturbances, usually require chemical methods for their detection. I shall discuss the principles rather than the details of these methods, since the latter are readily available in the literature. Of these physiological disturbances one of the most important is the phenomenon of acidosis since most of the others are more or less intimately related to this condition. There are two clinical tests of some value in the recognition of a pronounced acidosis. One of these is the fruity odor of acetone on the breath. The other is the inability of the patient to hold his breath for more than a few seconds. Stange (71) noted that a patient who can hold his breath for only twenty seconds or less is a bad risk for a general anesthesia. Although he attributed this fact to an impairment of the myocardium, Yandell Henderson (72) later attributed the phenomenon to an existing acidosis and elaborated upon it as a convenient clinical test. The other methods of detecting acidosis have been outlined by Sellards (73) in an attempt to group them in the order in which they might be expected to occur in the gradual development from normal conditions to a state of advanced acidosis. His outline is as follows :

1. Appearance of acetone bodies in the urine (for carbohydrate acidosis only).
2. Increase in tolerance to sodium bicarbonate.
3. Lowering of the carbon dioxide of the alveolar air and of the blood.
4. Change in reaction to phenolphthalein from alkaline to neutral of proteinfree filtrate from blood serum.

5. Increase in output of ammonia in urine (usually normal in nephritic acidoses).

6. Increase in hydrogen-ion concentration of the blood.

Any one of these tests when taken alone has certain drawbacks in the recognition of acidosis, and the diagnosis should be supported by more than one. The appearance of acetone bodies in the urine, for example, is an indication only of impaired fat metabolism, and furthermore the absence of acetone does not necessarily imply the absence of an acidosis even of the types arising from a disturbance of the carbohydrate metabolism. A discussion of this question in relation to the acidosis of children is given by Howland and Marriot (74). The increased tolerance to bicarbonate, which was used by Sellards in the recognition of acidosis, is said by him to be the most delicate of the tests which are specific. Under normal conditions the ingestion of sodium bicarbonate in as small an amount as 5 grams is soon followed by the excretion of some of this in the urine with the result that its reaction changes from acid to alkaline. In cases of Asiatic cholera with nephritis Sellards found that the urine frequently remained acid even after the intravenous injection of as much as 90 grams of the bicarbonate, whereas the injection of from only 3 to 5 grams in the normal was sufficient to render the urine alkaline.

The determination of the carbon dioxide tension of the alveolar air and of the blood is of very great value. For the former a very simple clinical method has been devised by Marriott (75). For the latter the method most commonly used in America is that of Van Slyke, Cullen and Stillman (76). A slight decrease, however, of the carbon dioxide tension of the alveolar air is not necessarily indicative of an acidosis; for, as Marriott, Sellards and others have emphasized, this may be lowered by an increased pulmonary ventilation and also by any change in the lungs or in the circulation which would interfere with the exchange of gases between the alveolar air and the blood. The change in reaction to phenolphthalein of the proteinfree filtrate of the blood from alkaline to neutral has been suggested by Sellards as a convenient clinical method which possesses advantages over ordinary titration methods. It is fully discussed in the article by Sellards (77). The study of the urinary output of ammonia has yielded results of the greatest fundamental importance in the development of our knowledge of diabetes and of disturbed carbohydrate and fat metabolism, but its value is inferior to some of the other tests in the recognition of an acidosis of a different type or where there is an associated impaired urinary excretion.

The determination of the hydrogen-ion content of the blood is now regarded in America as being of very little clinical importance. As has been said before, the reaction of the blood is one of the most constant and unalterable phenomena of the body. It is reasonable to suppose therefore that only the most extreme degrees of acidosis would be accompanied by changes sufficient to be detectable. Experience has confirmed this. Of the American workers, Benedict (78) and Peabody (79) have been among the first to show it.

As has been stated elsewhere in this article the phenomenon of acidosis is often intimately concerned with the question of renal excretion, especially because one of the most important routes of elimination of acid substances is by way of the urine. Certain clinical tests are therefore of value in determining the degree of impairment of the kidney function. Two methods, commonly used in America, which have been found to be particularly valuable in genito-urinary surgery are, 1° the method of Folin (80) for the determination of the non-protein nitrogen of the blood and 2° the rate of excretion of dyes, especially of phenolsulphonaphthalein, as suggested by Rowntree and Geraghty (81). The former test is based on the fact that in conditions of impaired renal function the elimination of non-protein nitrogenous products, as well as of other substances, is reduced and that therefore an accumulation of them in the blood occurs. These products include such known substances as urea, ammonia, uric acid, creatin, creatinin and the amino acids. Normally, they occur in an amount of from 25 to 30 milligrams in 100 c. c. of blood. In cases of marked impairment of renal function as, for example, in threatened uremia in prostatic obstruction the amount of non-protein nitrogen in the blood may reach the high figure of 400 or more milligrams per 100 c. c. It is necessary to emphasize, however, that an exact knowledge of the diet is of the greatest importance in the interpretation of values in the above test. In regard to the determination of the excretion of dyes the one most frequently employed in America, the phenolsulphonaphthalein test, is based on the fact that in conditions of impaired renal function the rate of excretion is reduced. For details of the method the original article should be consulted. In normal individuals, if 1 c. c. of a solution containing 6 mg. of phenolsulphonaphthalein is injected subcutaneously, from 40 to 60 per cent. of the dye is excreted within the first hour and from 60 to 85 per cent. is eliminated within the first two hours. In nephritic cases, particularly in threatened uremia, the excretion of the dye may be as low as from 5 to 10 per cent. in the first hour.

Some Practical Methods of Minimizing the Effects of Asphyxia.

With the knowledge before us of the various ways by which asphyxia may be produced we can more certainly avoid the occurrence of asphyxial effects. Likewise in any condition in which a state of asphyxia is already pronounced we should scrupulously avoid any measures which would tend to aggravate it. This would imply that in any condition in which, for example, the oxygen intake is impaired, as in the early stages of an empyema, it should be remembered that the creation of an open pneumothorax for drainage, the use of a general anesthetic agent (especially chloroform) will necessarily tend to increase the asphyxial effects. Also in conditions in which oxidations are already disturbed, as in diabetes, it is imperative that any anesthetic agent used should increase these effects as little as possible. For this reason it would seem that chloroform should have no place in operations performed in the presence of such conditions. Likewise, in cases of acidosis with impaired renal function there is no doubt that chloroform is the most dangerous of the common anesthetic agents. The idea which is sometimes expressed by surgeons that chloroform is less dangerous than ether in nephritic conditions is contrary to all the evidence available on the subject. The administration of chloroform particularly and of ether to a less extent, is frequently followed by an increase of the urinary ammonia and by the occurrence of acetone in large quantities. It is an old observation that this effect is diminished if an abundance of carbohydrate has been ingested previously. Beddard (82) has recommended the generous administration of carbohydrates to avoid « delayed chloroform poisoning ». Opie and Alford (83) also have shown that in mice the feeding of carbohydrates exerts a decidedly protective action against the development of liver necrosis by chloroform. In 1915 the writer (84) showed that the normal relative insusceptibility of young pups to chloroform poisoning is due, at least chiefly, to the high glycogen content of their livers. These observations are all in accord with those of Roger (85) in 1892 on the protective action of the liver against strychnine and with those of Rosenfeld (31) that animals fed upon carbohydrates are in general less susceptible to all those substances which produce fat accumulation in the liver. Of interest in this connection are the recent observations of the writer in association with Helen T. Graham (86) that sugars as a class retard the diffusion of acids through

gelatin. It is well known that as long as a diabetic is oxidizing an average of 75 grams of carbohydrate in 24 hours the urine is free from B-oxybutyric and aceto-acetic acids although it may contain small amounts of acetone (87). The importance therefore of insuring that the liver is well supplied with glycogen by the administration of carbohydrate previous to undertaking an important operation is obvious. Conversely it is also obvious that a practice, still somewhat prevalent, of starving a patient for several hours before the operation and of withholding all food after the operation for two or three days is dangerous. Glucose can be administered almost immediately after the operation to practically all patients by the rectum, in a 2 or 3 per cent solution subcutaneously or intravenously.

In conditions of already established acidosis of any type the administration of alkali in the form of sodium bicarbonate is helpful. Caution should be exercised, however, in the intravenous injection of it for the reason that excessive quantities of alkali are in themselves toxic. The use of the bicarbonate should be controlled by a careful watch of the urine and should never be pushed beyond the point of neutrality or of slight alkalinity of the latter.

Another important matter is the copious administration of water. In order to insure the maximum elimination of acid it is essential that the urinary output be maintained to as nearly a normal degree as possible, or even to exceed the normal urinary elimination. Recently Woodyatt, Sansum and Balcar (88) have obtained striking evidence in favor of the view that fever is often an expression of a lack of « free » water in the body. Their work again serves to emphasize the importance of maintaining the water balance of the body. They emphasize also the desirability of giving fluids in the form of glucose solutions, because not only does the glucose itself provide food and exert an antiketogenic action but also because « free », unbound, water is available after the sugar is consumed.

SUMMARY

Since respiration is one of the most fundamental properties of living matter any interference with it leads to widespread and severe changes. By asphyxia in this article is meant not only an interference with the intake of air into the lungs but also any disturbance in the free interchange of oxygen and carbon dioxide in the tissues and any disturbance of oxidative processes which results in the formation of abnormal amounts of products of incomplete oxidation.

Asphyxial conditions may therefore be produced in any of the following ways: 1° an interference with the intake of air; 2° an interference with the power of the blood to carry oxygen or to remove carbon dioxide; 3° an interference with the circulation of the blood, and 4° a disturbance of the power of the tissues to utilize oxygen. All of these factors are of interest to the surgeon, and he may encounter all of them even in the same patient.

Interference with the intake of air is the result of not only obstructions of the upper air-passages but also of pulmonary disturbances which give rise to a diminished alveolar surface. These latter disturbances are due both to changes within the lungs, such as inflammatory exudates, and to abnormal pressures outside the lungs which limit their normal expansion. The principal agents which restrict the expansion of the lungs by pressure, are air and fluid.

The disturbances within the thorax which are caused by abnormal changes of intrapleural pressure are discussed in detail from the standpoint of new experimental work, as a result of which it seems evident that the previous, commonly accepted ideas are incorrect.

From the standpoint of pressure relationships the normal thorax may be regarded practically as one cavity instead of two. Any change of pressure in one pleural cavity is accompanied by practically an equal change in the other so that an equilibrium of pressure exists at all times throughout the whole thorax.

The prevalent conceptions of pneumothorax are erroneous in that they are based on the assumption that when an opening is made into the chest one lung is collapsed and the other maintains respiration. This assumption implies that the mediastinum constitutes a rigid partition between the two pleural cavities. On the contrary, the mediastinum in the normal thorax is so mobile that any increase of pressure in one pleural cavity pushes it over into the opposite one so that both lungs are compressed practically equally. If, on the other hand, the mediastinum has been made rigid by induration as a result of longstanding inflammation, or if it has become fixed by adhesions, then a pleural opening on one side will not produce the same pressure changes in both pleural cavities.

The maximum opening into a pleural cavity which is compatible with life depends upon a definite relationship which exists between the amount of air entering the lungs and the amount entering the pleural opening. The maximum opening compatible with life may be approximately determined for the normal chest by the mathematical expression

given in the text. By this mathematical expression it is found that an average normal man should be able to withstand for a short time an opening of about 64.8 sq. cm. (10 square inches); one with a « vital capacity » greater than the average will be able to withstand a larger opening. There is harmony, therefore, between these results and the finding at the front that men were able to maintain respiration with gaping thoracic wounds which seemed surprisingly large.

A double open pneumothorax in a normal chest is more dangerous to life than a unilateral open pneumothorax merely because usually the combined areas of the two openings (and therefore the amount of air admitted into the pleural cavities) is greater than a single opening on one side is likely to be. Theoretically and experimentally effects of practically the same severity result in the case of one or more openings into one pleural cavity as follow the creation of a double pneumothorax, provided that in each case the combined areas of the various openings are equal.

The bearing of these results and deductions upon both the treatment of acute empyema and upon thoracic surgery in general is obvious. Whenever the amount of air taken into the lungs is limited by the presence of an active pneumonia, with plugging of both air channels and alveoli, whenever there is an excessive demand for air, whenever there is a sufficient weakening of the respiratory muscles to impair compensation, or, in short, whenever there is a marked reduction in the « vital capacity », the size of a pleural opening compatible with life becomes smaller; and if any or all of the above factors are present in sufficient intensity, even a very small opening into the pleural cavity will produce death from asphyxia. Since all of these factors are likely to be present to a high degree during the early stage of an empyema of the streptococcus type, early operation with the establishment of an open pneumothorax carries with it an unwarrantable danger. Either a method of repeated aspirations or one of closed drainage is indicated until after the above dangerous factors have disappeared.

Interference with the ability of the blood to carry oxygen or to remove carbon dioxide is of interest to surgeons chiefly in connection with anemia, both acute and chronic, and perhaps rarely in poisonings of the type of carbon monoxide poisoning.

Interference with the circulation of the blood is of surgical importance not only locally in connection with the ligation or destruction of an artery but also in heart disease, in shock and in pneumothorax.

An inability on the part of the tissues to utilize oxygen is seen

especially in narcosis with the common general anesthetic agents and also in intoxications with acids, cyanides, etc.

The effects of disturbances of tissue respiration are both anatomical and physiological. The former consist, in general, of the syndrome of edema, fat infiltration, hemorrhages and necrosis. The physiological disturbances comprise the phenomenon of so-called « acidosis », changes in the respiration, glycosuria, etc. The importance of an impaired kidney function as a factor in the production of an « acidosis » is emphasized and discussed.

The applications of these ideas to various definite surgical conditions are discussed, as, for example, in surgical narcosis, in intestinal obstruction and acute dilatation of the stomach, in shock, etc.

The principles underlying the recognition of many of these effects are discussed, as well as methods of minimizing them.

BIBLIOGRAPHIE

1. DUVAL (France), Les plaies de guerre du poudmon. Paris, Masson et Cie, 1917.
2. GREGOIRE, COURCOUX and GROSS (France), L'intervention hémostatique chez les blessés de poitrine. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1917, n. s., XLIII, 406.)
3. GASK and WILKINSON (England), Remarks on penetrating gunshot wounds of the chest and their treatment. (*Brit. Med. Jour.*, 1917, II, 781.)
4. GARRÉ (Germany), Der pneumothorax. (*III^e Congrès de la Société internationale de chirurgie*, 1911, 1.)
5. EMERSON (United States), Pneumothorax. (*Johns Hopkins Hosp. Rep.*, 1903, XI, 1.)
6. SAUERBRUCH (Germany), Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlagen meines Verfahrens zu seiner Ausschaltung. (*Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. chir.*, 1904, XIII, 399.)
7. MAYER, L. (Belgium), Les bases physiologiques de la chirurgie pleuropulmonaire. (*Annales de la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, 1906, XV, 1.)
8. GRAHAM and BELL (United States), Open pneumothorax : its relation to the treatment of empyema. (*Am. Jour. Med. Sci.*, 1918, CLVI, 839.)
- 8A. GRAHAM (United States), The maximum nonfatal opening of the chest wall. (*Jour. Am. Med. Ass.*, 1919, LXXIII, 1934.)
9. STIVELMAN and ROSENBLATT (United States), Protrusion of artificial pneumothorax into the opposite untreated side. (*Jour. Am. Med. Ass.*, 1919, CLXXII, 1445.)

10. MURPHY, J.-B. (United States), Surgery of lung. (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1898, XXXI, 211.)
11. HOWELL (United States), Textbook of physiology. Philadelphia, 1911, 646.
12. PEABODY and WENTWORTH (United States), Clinical studies of the respiration, IV, the vital capacity of the lungs and its relation to dyspnea. (*Arch. int. Med.*, 1917, XX, 443.)
13. MAC CALLUM (United States), The pathology of the pneumonia in the United States army camps during the winter of 1917-1918. (*Monographs of the Rockefeller Institute for Medical Research*, 1919, n° 10.)
14. Empyema Commission, U. S. Army. Cases of empyema at camp Lee, Va. (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1918, LXXI, 366 and 443.)
15. STONE (United States), Management of postpneumonic empyema based upon 340 Cases. (*Am. Jour. Med. Sci.*, 1919, CLVIII, 1.)
16. CRILE (United States), An experimental research into surgical shock. Philadelphia, 1899.
17. SEELIG and JOSEPH (United States), On the condition of the vaso-constrictor center during shock. (*Jour. Lab. and Clin. Med.*, 1916, I, 283.)
18. CANNON (United States), A consideration of the nature of wound shock. (*Jour. Am. Med. Assn.* 1918, LXX, 615.)
19. MANN (United States), Shock and hemorrhage; an experimental study. (*Surg. Gyn. and Obst.*, 1915, XXI, 430.)
20. ERLANGER (United States), Studies in secondary traumatic shock, VI. statistical study of the treatment of measured trauma with solutions of gum acacia and crystalloids. (*Am. Jour. Physiol.*, 1919, L, 119.)
21. BAYLISS (England), Intravenous injection in shock. London, 1918.
22. SOULIGOUX, FREDET et QUENU (France), Sur le shock traumatique. (*Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris*, 1917, n. s., XLIII, 2216.)
23. VERWORN (Germany), Irritability. (*Yale University Press*, 1913.)
24. MANSFELD (Germany), Narkose und Sauerstoffmangel. (*Pfluger's Archiv*, 1910, CXXXI, 464.)
25. MATHEWS (United States), The action of ether on an Anaerobic animal tissue. (*Journ. Pharm. and Exper. Therap.*, 1911, II, 231.)
26. TASHIRO (United States), A chemical sign of life. (*University of Chicago Press*, 1917, 63.)
27. LOEB, J. (United States), Untersuchungen über die Physiologischen Wirkungen des Sauerstoffmangels. (*Pfluger's Archiv.*, 1895, LXII, 249.)
28. LOEB, J., and WASTENEYS (United States), Is narcosis due to asphyxiation? (*Jour. Biol. Chem.*, 1913, XIV, 517.)
29. LOEB, J. (United States), Physiologische untersuchungen über Ionenwirkungen. (*Arch. f. ges. Physiol.*, 1898, LXXI, 457.)
30. FISCHER, M., (United States), Oedema and Nephritis. John Wiley and Sons, New York, 1915.

31. ROSENFELD (Germany), Fettbildung. (*Engeb. d. Physiol.*, 1903, II, pt. 1, 50.)
32. LUSK (United States), The science of nutrition. Philadelphia, 1909.
33. ARAKI (Japan), Ueber die Chem. Aenderungen der Lebensprozesse in Folge O_2 -Mangels. (*Zeits. f. Physiol. Chem.*, 1894, XIX, 424.)
34. BAUER (Germany), Ueber die Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper unter dem Einflusse von Blutentziehungen. (*Zeits. f. Biol.*, 1872, VIII, 567.)
35. MARTIN, LOEVENHART and BUNTING (United States), The morphological changes in tissues of rabbit as result of reduced oxidation. (*Jour. Exper. Med.*, 1918, XXVII, 399.)
36. DOYON (France). Modifications de la coagulabilité du sang consécutives à la destruction du foie. (*Journ. de physiol. et de path. gén.*, 1905, VII, 639; see also, *ibid.*, 1912, XIV, 229.)
37. HENDERSON, L.-J. (United States), The regulation of neutrality in the animal Body. (*Science*, 1913, n. s., XXXVII, 389.)
38. GRAHAM (United States), The origin and nature of foetal Movements. (*Surg. Gyn. and Obst.*, 1914, XIX, 360.)
39. GASKELL and LANGLEY (England); Quoted from Bayliss, *loc. cit.*
40. BAYLISS (England). The action of carbon dioxide on blood vessels. (*Proc. Physiol. Soc., Jour. Physiol.*, 1901, XXVI, XXXII.)
41. SCHWARZ and LEMBERGER (Germany), Ueber die Wirkung kleinster Säuremengen auf die Blutgefässe. (*Pflüger's Archiv.*, 1911, CXLI, 149.)
42. ISHIKAWA (Japan). Quoted by Verworn, p 116. *loc. cit.*
43. STARLING (England). Human physiology, 1912.
44. HOOKER (United States). The effect of carbon dioxide and of oxygen upon muscular tone in the blood vessels and alimentary canal. (*Am. Jour. Physiol.*, 1912, XXXI, 47.)
45. WOOLLEY (United States), Factors governing vascular dilatation and slowing of the blood-stream in inflammation. (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1914, LXIII, 2279.)
46. RICHARDSON (England), Lecture on Diabetes. (*Med. Times and Gazette*, 1862, 1, 233.)
48. WOODYATT and SANBURN (United States). A study of narcotic drugs in phlorhizin diabetes. (*Jour. Biol. Chem.*, 1915, XXI, 1.)
49. GUTHRIE (England), On some fatal after-effects of chloroform on children. (*Lancet*, 1894, 1, 193.)
50. BEVAN and FAVILL (United States), Acid intoxication, and late poisonous effects of anesthetics, etc. (*Journ. Am. Med. Assn.*, 1905, XLV, 691.)
51. WELLS (United States), Chloroform necrosis of the liver. (*Arch. int. Med.*, 1908, 1, 589.)
52. WHIPPLE and SPERRY (United States), Chloroform poisoning. Liver necrosis and repair. (*Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 1909, XX, 278.)

53. HOWLAND and RICHARDS (United States). An experimental study of the metabolism and pathology of delayed chloroform poisoning. (*Jour. Exper. Med.*, 1909, XI, 344.)
54. GRAHAM (United States), Late poisoning with chloroform and other alkyl halides in relationship to the halogen acids formed by their chemical dissociation. (*Jour. Exper. Med.*, 1915, XXII, 48.)
55. ERLANGER and GASSER (United States), Studies in secondary traumatic shock. II. Shock due to mechanical limitation of blood flow. (*Am. Jour. Physiol.*, 1919, XLIX, 151.)
56. DAWSON (United States). Changes in heart rate and blood pressures resulting from severe hemorrhage and subsequent infusion of sodium bicarbonate. (*Jour. Exper. Med.*, 1905, VII, 1.)
57. SEELIG, TIERNEY and RODENBAUGH (United States), An experimental study of sodium bicarbonate and other allied salts in shock. (*Am. Jour. Med. Sc.*, 1913, CXLVI, 195.)
58. MOHR (Germany), Ueber regulierende und kompensierende Vorgänge in Stoffwech. der Anämischen (*Zeitsch. f. exper. Path.*, 1906, II, 435.)
59. MURPHY and VINCENT (United States), An experimental study of the cause of Death in intestinal obstruction. (*Boston Med. and Surg. Jour.*, 1914, CLXV, 684.)
60. HARTWELL and HOGUET (United States), An experimental study of high intestinal obstruction. (*Am. Jour. Med. Sc.*, 1912, CXLIII, 357.)
61. WHIPPLE, STONE and BERNHEIM (United State), Intestinal obstruction : Defensive mechanism of immunized animal against duodenal loop poison. (*Jour. Exper. Med.*, 1914, XIX, 166.)
62. MURPHY and BROOKS (United States), Intestinal obstruction: An experimental study of the causes of symptoms and death. (*Arch. int. Med.*, 1915, XV, 392.)
63. BROOKS, SCHUMACHER and WATTENBERG (United States), Intestinal obstruction : An experimental study: (*Ann. Surg.*, 1918, LXVII, 211.)
64. WOODYATT and GRAHAM (United States), Alimentary respiration : The Secretion of carbon dioxide by the alimentary mucosa and its relation to eructations of gas and abnormal inflation of the stomach and intestine. (*Trans. Chicago Path. Soc.*, 1912, VIII, 354.)
65. CHEYNE, John (United States), On bowel complaints of children, etc. Philadelphia, 1813.
66. MINOT (United States), On hemorrhage from the Umbilicus in new-born infants with an analysis of forty-six cases. (*Am. Jour. Med. Sc.*, 1852, XXIV, 310.)
67. PARROT (France), Sur deux cas de tubulhémie rénale chez des nouveau-nés (*Arch. de physiol. norm. et path.*, 1873, V, 512.)
68. LAROYENNE and CHARRIN (France), Cited by Hutinel and Merklen. (*Maladies d. s. Enfants*, Paris, 1909, III, 482.)
69. BIGELOW (United States), An unusual result of septic poisoning, etc. (*Boston Med. and Surg. Jour.*, 1875, XCII, 277.)

70. GRAHAM (United States), The pathogenesis of the hemorrhagic diseases of the new-born. (*Jour. Exper. Med.*, 1912, XV, 307.)
71. STANGE (Russia). (*Russky Vrach*, 1914, XIII, 73.)
72. HENDERSON, Y. (United States), The time that the breath can be held as an index for acidosis (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1914, LXIII, 318.)
73. SELLARDS (United States), The principles of acidosis and clinical methods for its study. (*Harvard University Press*, 1917.)
74. HOWLAND and MARRIOTT (United States). A discussion of acidosis. (*Johns Hopkins Hosp. Bull.*, 1916, XXVII, 301)
75. MARRIOTT (United States), The determination of alveolar carbon-dioxide tension by a simple method. (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1916, LXVI, 1594.)
76. VAN SLYKE, CULLEN and ST-LLMAN (United States), Changes in blood alkalinity during digestion. (*Proc. Soc. Exper. Biol. and Med.*, 1915, XII, 184.)
77. SELLARDS (United States), A clinical method for studying titratable alkalinity of the blood and its application to acidosis. (*Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 1914, XXV, 101.)
78. BENEDICT (United States), Der hydroxylionengehalt des diabetikerblutes (*Arch. f. d. gesam. Physiol.*, 1906, CXV, 106.)
79. PEABODY (United States), Studies on acidosis and dyspnoea in renal and cardiac disease. (*Arch. int. Med.*, 1914, XIV, 236.)
80. FOLIN and DENIS (United States), New methods for the determination of total non-protein nitrogen, urea and ammonia in blood. (*Jour. Biol. Chem.*, 1912, XI, 527.)
81. ROWNTREE and GERAGHTY (United States), An experimental and clinical study of the functional activity of the kidneys by means of phenolsulphonephthalein. (*Jour. Pharmacol. and Exper. Therap.*, 1910, II, 579.)
82. BEDDARD, A.-P. (England), A suggestion for treatment in delayed chloroform poisoning. (*Lancet*, 1908, I, 782)
83. OPIE, E.-L., and ALFORD, L.-B. (United States), The influence of diet on hepatic necrosis and toxicity of chloroform. (*Jour. Am. Med. Assn.*, 1914, 62, 895)
84. GRAHAM, E.-A. (United States), The resistance of pups to late chloroform poisoning in its relation to liver glycogen. (*Jour. Exper. Med.*, 1915, 21, 185.)
85. ROGER, G.-H. (France), Action du foie sur la strychnine. (*Arch. de physiol. norm. et path.*, 1892, 4, 24.)
86. GRAHAM, E.-A., and GRAHAM, H.-T. (United States), The retardation by sugars of the diffusion of acids through gelatin. (*Jour. Am. Chem. Soc.*, 1918, XL, 1900.)
87. WELLS, H.-G. (United States). (*Chemical Pathology*, p. 499. Philadelphia, 1914.)
88. WOODYATT, SANSUM and BALCAR (United States), Fever and the water reserve of the body. (*Arch. int. Med.*, 1919, XXIV, 116.)
89. NOLF (Belgium), Des modifications de la coagulation du sang chez le chien après extirpation du foie. (*Arch. intern. de Physiol.*, 1903, III, 1.)

IV.

FRACTURES DE LA CUISSE

RAPPORTEURS :

MM. PATEL (Lyon).

SINCLAIR (Fairport).

KELLOGG SPEED (Chicago).

Traitement

des

Fractures simples du fémur chez l'adulte

PAR

Maurice PATEL

Professeur agrégé à l'Université de Lyon, chirurgien des hôpitaux.

Le traitement des fractures du fémur a toujours été regardé comme difficile et rarement suivi d'un résultat parfait dans toute l'acception du terme; non sans regret, le chirurgien s'était accoutumé à considérer comme guérie, une cuisse solide, conservant une certaine infirmité, ont la plus commune et peut-être la moins grave, consistait en un certain degré de raccourcissement. Nul segment de membre, en effet, ne présente un os aussi volumineux, noyé au milieu de masses musculaires aussi fortes, contre lesquelles la lutte devra être savante et rude. Nul, plus que lui, ne possède une importance fonctionnelle aussi grande; à la solidité, sa qualité essentielle, doivent s'allier une mobilité articulaire et un jeu musculaire, qui sont fonction d'une harmonie parfaite de position et de direction, que vient rompre une consolidation quelque peu vicieuse.

Pendant la guerre, les fractures du fémur, par leur fréquence et leur gravité, ont constitué l'un des drames chirurgicaux. Lorsque l'infection, enfin jugulée, eût permis la conservation du membre, lorsque, dans des mains habiles, la fracture compliquée fût redevenue

une fracture simple, alors, le problème orthopédique se posa avec toute son ampleur. Une fréquence de ces cas, insoupçonnée jusqu'ici, leur mise en série dans des services spécialisés ont permis de serrer les faits de plus près. On a mieux vu et mieux compris la cause des déplacements fragmentaires; on a pu essayer en grand des méthodes utilisées jusqu'ici de façon intermittente; de nouvelles ont été imaginées; les appareils et les procédés ont été multipliés, à l'excès sans doute. La symbiose du chirurgien et du radiologue, que beaucoup d'entre nous regrettent de ne pouvoir continuer, a dirigé le traitement, a fait apprécier et rejeter telle ou telle méthode, a permis de juger d'une façon vraiment scientifique.

Il est avéré que la guerre fait progresser le traitement des fractures du fémur et bien qu'une faible distance nous en sépare, les effets se sont déjà manifestés dans la pratique civile. Sans doute, il est encore trop tôt pour parler de règles immuables, de résultats parfaits toujours; cependant, de toutes ces données, en apparence disparates, il est permis de tirer des principes directeurs, qui sont un effort vers le mieux. Ce sont eux que je me propose d'étudier et de justifier, au cours de ce rapport.

Afin que les grandes lignes fussent plus nettes, j'ai limité le sujet au traitement des fractures simples de l'adulte. Les fractures compliquées, rares du reste dans la pratique civile, se distinguent des précédentes, presque uniquement par le problème opératoire qu'elles posent; ce dernier, d'ordre général, a été l'objet, durant la guerre, de travaux qui l'ont élucidé à peu près entièrement.

Les fractures de l'enfant, les complications des fractures de cuisse constituent autant de questions, totalement différentes, que j'ai laissées systématiquement de côté.

Les fractures simples de la cuisse comprennent :

- 1° Les *fractures diaphysaires*;
- 2° Les *fractures du col*;
- 3° Les *fractures sous-trochantériennes*;
- 4° Les *fractures sus-condyliennes*;
- 5° Les *fractures diacondyliennes*;
- 6° Les *fractures partielles*.

I. — FRACTURES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE.

Les fractures sous-trochantériennes et sus-condyliennes mises à part, les fractures de la diaphyse comprennent seulement celles de la partie moyenne du fémur; ce sont les plus fréquentes. C'est à leur sujet que j'envisagerai les méthodes générales thérapeutiques qui ont été appliquées à la plupart des fractures de cuisse.

§ 1. — CARACTÈRES ANATOMIQUES.

Le *trait de fracture* varie beaucoup suivant la nature et l'intensité du traumatisme. Rarement longitudinal, il revêt trois formes principales : a) le trait *transversal*, très fréquent, irrégulier, le plus souvent en marche d'escalier; b) le trait *spiroïde* ou oblique, observé sur toute l'étendue de la diaphyse, souvent double, réalisant alors la fracture à fragment intermédiaire; c) les *fractures comminutives*, à fragments multiples de plus ou moins grande importance.

Chacun des fragments du fémur brisé obéit à des actions musculaires, multiples et constantes.

Dans les *fractures hautes*, le fragment supérieur, attiré par la masse du psoas et des pelvi trochantériens, se place en abduction, flexion et rotation externe et vient faire saillie sous la peau en dehors et en avant; le fragment inférieur, attiré par les adducteurs en dedans, arrive à chevaucher le fragment supérieur et à former avec lui un angle à sommet externe.

Dans les *fractures basses*, au contraire, le fragment supérieur tend à rester vertical ou à se porter en dedans sous l'action des adducteurs, tandis que le fragment inférieur se dirige en bas et en dehors, faisant avec le premier un angle à sommet interne et postérieur. Ce déplacement, complexe, s'effectue suivant la longueur, l'épaisseur et aussi la circonférence.

Ainsi s'expliquent les deux grandes complications; la pseudarthrose et la consolidation vicieuse. Si la première est peu fréquente depuis l'extension continue, la seconde est des plus courantes. Sans parler de la déformation extrême en crosse, que la guerre a vu

renaître avec une fréquence lamentable, il existe le plus souvent une persistance du chevauchement qui produit le raccourcissement et une déviation suivant l'axe de direction, le décalage de la cuisse, qui, pour être moins visible, n'en est que plus mauvais, au point de vue fonctionnel.

§ 2. — MÉTHODES THÉRAPEUTIQUES.

C'est avec l'extension continue qu'est apparu, le premier en date, un traitement vraiment scientifique des fractures de cuisse; depuis fort longtemps, elle a été reconnue comme étant seule capable de vaincre l'obstacle, constitué ici par une résistance musculaire, permanente et puissante, seule capable d'assurer une coaptation fragmentaire suffisante, de rétablir la direction du membre, pour éviter les complications ci-dessus mentionnées. Elle est une nécessité, ont écrit Quénu et Delbet. Elle demeure donc le principe directeur, la grande méthode qui peut, je n'ose dire qui doit, toujours être employée.

A côté d'elle, la méthode de marche qui s'en inspire, le traitement sanglant qui s'y associe, constituent également des méthodes dont les indications restent à envisager.

Il faut seulement mentionner les *appareils plâtrés* pour en proscrire l'emploi chez l'adulte, comme traitement initial ou unique, tout au moins; quel que soit leur mode d'application, que la réduction à l'aide des tracteurs modernes apparaisse de prime abord satisfaisante, au-dessous de ces appareils immuables, les muscles reprennent leur tonicité, arrivent à reproduire les déformations qui étaient à corriger. Si je reviens sur ces points bien connus, c'est que, au début de la guerre, les appareils plâtrés à anse ou leurs dérivés ont connu une certaine vogue; ils n'ont pas tardé à être abandonnés, mais quelques chirurgiens, sans doute mal placés pour en voir les inconvénients et les dangers, inclinent encore vers leur usage. Ils sont à laisser de côté chez l'adulte, et ne doivent s'utiliser que comme adjuvants d'une consolidation lente à s'établir.

Les trois méthodes de traitement des fractures diaphysaires sont :

- 1° *L'extension continue;*
- 2° *La méthode ambulatoire;*
- 3° *La méthode sanglante.*

1° Extension continue.

L'extension continue se réalise suivant quatre modes : 1° sur le plan du lit ; 2° dans des appareils fixes ; 3° avec la méthode de suspension ; 4° avec un procédé de traction variable.

A. — Extension continue sur le plan du lit.

Le procédé n'exige que des matériaux faciles à se procurer ; c'est le plus ancien ; il s'improvise partout et, avant la guerre, il était couramment usité. Le membre inférieur est placé soit en extension, soit en demi-flexion.

1° MEMBRE INFÉRIEUR EN EXTENSION. — L'appareil de Tillaux en est le type. Le membre repose en extension complète, sur un plan résistant ; le point d'appui de la traction ne dépasse pas le niveau de la fracture ; elle s'effectue dans le sens longitudinal avec 6 ou 8 kilogrammes.

Bardenheuer fait l'extension avec du leucoplast, appliqué sur toute la hauteur du membre, jusqu'à sa racine, quel que soit le niveau de la fracture ; la traction est très forte, variant de 25 à 40 kilogrammes ; de plus, les différents déplacements sont corrigés par des tractions latérales ou antéro-postérieures.

2° MEMBRE INFÉRIEUR EN DEMI-FLEXION. — L'appareil d'Hennequin est classique ; l'extension est effectuée au niveau de la partie inférieure de la cuisse par des lacs qui laissent le genou libre ; la cuisse est placée dans une gouttière métallique en flexion et en abduction ; la contre-extension est assurée en relevant les pieds du lit ; tels en sont les points essentiels.

De ces deux modes d'extension continue, le dernier est le meilleur ; outre qu'elle permet au malade de s'asseoir, la traction en demi-flexion est plus physiologique. Avec elle, les muscles sont placés en état de relâchement, c'est dire qu'ils peuvent s'allonger et, en s'allongeant, ils entraînent le fragment à réduire.

Quelques critiques ont été adressées à l'appareil d'Hennequin, notamment la traction localisée au voisinage du genou, ce qui parfois

entraîne une compression vasculo-nerveuse; de plus, la non-réduction ou la réduction incomplète du chevauchement. Les avantages en sont cependant considérables et, sans vouloir, comme le faisait Bardenheuer, juger uniquement au centimètre les résultats obtenus, il est certain que, tenant compte des actions musculaires, il donnait au membre sa direction physiologique, ce qui est le point essentiel. Chacun sait combien Hennequin, par une surveillance attentive, par l'adaptation de cet appareil, si souple, à chaque cas particulier, obtenait des résultats bien supérieurs à ceux de ses devanciers; les blessés qu'il a guéris, et guéris utilement, sont légion; il doit rester, en raison de son principe, qui est excellent, et de sa simplicité qui le met à la portée de tous.

B. — Extension continue avec des appareils fixes.

Avant la guerre, les appareils destinés spécialement aux fractures de cuisse étaient rares et peu employés; celui de Zuppinger, réalisant l'extension en triple demi-flexion (cuisse, jambe et pied); celui de Destot, composé d'un double plan incliné permettant de réaliser une flexion forte de la cuisse, étaient les plus connus.

Depuis la guerre, il a surgi un très grand nombre d'appareils destinés surtout à faciliter les pansements des fractures infectées; les appareils à cadre de Sencert, Heitz-Boyer, Foisy ont rendu de réels services. Un seul me paraît devoir être conservé dans la pratique civile, c'est l'appareil de Pouliquen, très simplement composé d'un cadre tuteur en bois et d'une gouttière métallique, formée de deux parties, l'une crurale et l'autre jambière. La réduction se fait à l'aide d'un levier tracteur surajouté et l'extension continue, à l'aide d'un poids. Cet appareil est élevé, reposant sur la barre du pied du lit; il présente l'avantage de permettre le contrôle radiographique et de pouvoir modeler une réduction.

C. — Appareils à suspension avec extension continue.

L'emploi de la suspension dans les fractures du membre inférieur est très ancien. Guy de Chauliac la mentionnait; Packard, dans l'Encyclopédie de chirurgie, décrit longuement l'attelle de Smith

Hodgens, qui est à l'origine de toutes les attelles modernes. Mayor l'utilisait; la guerre balkanique a été l'occasion de l'employer sur une plus vaste échelle. Mais si la méthode était connue en Amérique, elle ne l'était guère en France avant la guerre. C'est en 1915 que Blake, à Paris et à Ris Orangis, a commencé à la faire connaître dans tous ses détails; elle devait être appelée à rendre aux blessés de guerre d'éminents services.

Placé longtemps dans un service de fractures, qui a compté à la fois jusqu'à 200 fractures de cuisse, qui en a reçu plus de 800, j'ai utilisé la suspension en raison de la simplicité de son appareillage, du bien-être procuré aux malades, de la facilité avec laquelle les pansements se faisaient. J'ai pu juger de ses résultats indiscutables ayant suivi près de 500 fractures de cuisse jusqu'à consolidation complète. Et aujourd'hui, on est en droit de se demander si elle est à adopter dans le traitement des fractures simples de la pratique civile.

Sans vouloir insister sur les détails, qui cependant ont *tous* leur importance et sont minutieusement exposés dans l'ouvrage de Robert et Desfosses, je mentionnerai quelques points particuliers, afin de montrer que sa réalisation est facile.

a) LIT A CADRE. — Il s'improvise partout; avec les anciens lits d'hôpital, il suffit d'ajouter une *barre diagonale*, à laquelle seront fixées les poulies, et une *barre transversale*, maintenue au pied du lit, à hauteur variable, destinée à recevoir la poulie de traction.

b) HAMACS. — Ils seront plutôt étroits à la cuisse (5 à 6 centimètres), afin d'obtenir une contention meilleure.

c) APPAREIL REDRESSEUR DU PIED. — Il empêche l'équinisme si fréquent, tout en conservant la possibilité des mouvements.

d) CONTRE-EXTENSION. — Elle se réalise en soulevant fortement les pieds du lit, ce qui fait que le poids du corps entraîne le fragment supérieur; les cordes de suspension, disposées obliquement en arrière, en coup de vent, maintiendront l'appareil plus fixe et permettront à la traction de s'exercer plus complètement. Dans l'excellent procédé de Sinclair, l'extension est exercée uniquement

sur le fragment supérieur par le poids du corps, tandis que le fragment inférieur, maintenu fixe en le solidarisant avec l'attelle, réalise la contre-extension.

e) APPAREILS. — Les appareils, très nombreux, se ramènent presque à un type unique; deux tiges de fer rond de 0^m008 de diamètre, latérales, réunies par des hamacs, sur lesquels repose le membre inférieur, qui est, d'autre part, maintenu plus fixe par des coussins, des tampons latéraux ou des bandes qui le solidarisent avec l'attelle.

Ils sont de deux catégories :

1° *Attelles crurales*. — Elles ne dépassent pas la racine de la cuisse.

La gouttière de Hodgens de laquelle dérivent toutes les gouttières de suspension, celle de miss Gassette présentent des arcades métalliques supérieures, réunissant les tiges latérales, de sorte que la cuisse repose uniquement sur des hamacs.

L'attelle de Blake, celle de Keller présentent une arcade fixatrice qui embrasse la moitié postérieure de la racine de la cuisse.

L'attelle de Thomas, merveilleux agent de transport, sert aussi d'attelle de suspension, en prenant son point d'appui sur toute la circonférence supérieure de la cuisse.

Ces différentes gouttières sont susceptibles d'être fléchies au genou avec des angles divers. L'attelle de Leriche, articulée au genou, est très commode. Sinclair se contente de couder l'attelle de Thomas.

2° *Attelles pelvi-crurales*. — Leur principe est d'immobiliser l'articulation de la hanche en prenant un point d'appui à la partie inférieure de la région lombaire. Cette modification, indispensable pour les fractures hautes, m'a paru excellente pour les fractures diaphysaires.

C'est dans ce but que j'avais fait construire pendant la guerre une attelle très sommaire, dont la tige externe remonte jusqu'à l'épine iliaque du côté malade, rejoint l'épine opposée en traversant la région lombaire et, prenant un point d'appui sur la fesse saine, se relie à la tige latérale interne. La région de la hanche est soutenue par un robuste hamac triangulaire; elle est entièrement à découvert; les eschares ne peuvent s'y produire.

L'ingénieux appareil Zuydcoote, dans lequel Duval ajoute à l'attelle de Thomas, une selle lombo-pelvienne, l'appareil perfectionné d'Antoine et Masmonteil concourent au même but.

AVANTAGES DE LA SUSPENSION. — Considérables pour les blessures de guerre, en raison des pansements, les avantages de la suspension ne le sont pas moins pour les fractures simples. Tout d'abord, le membre suspendu ne repose pas sur le plan du lit, ce qui permet à la traction de s'effectuer avec plus de rendement. La circulation de retour est mieux assurée; la surveillance du membre est possible. De plus, le blessé se soulève sans douleur et mobilise les articulations du genou et du pied sans déplacer ses fragments qui restent parfaitement immobilisés dans l'appareil. Le contrôle radiologique se fait au lit, et il est permis de corriger une déviation, en modifiant la traction ou la direction de l'appareil, en ajoutant des coussins ou des tampons latéraux.

J'ai soigné ainsi, pendant et depuis la guerre, à l'aide de la gouttière pelvi-crurale, un assez grand nombre de fractures diaphysaires simples, 50 au minimum; la durée de la consolidation m'a paru sensiblement plus courte (45 à 50 jours en moyenne); les résultats anatomiques et fonctionnels ont été excellents; je n'ai vu que des raccourcissements minimes (2 centimètres au maximum), souvent aucun. Aussi, sans vouloir généraliser, il s'agit d'une méthode à retenir.

D. — Du mode de traction.

La traction est exécutée soit sur le fragment supérieur, soit sur le fragment inférieur.

1° TRACTION SUR LE FRAGMENT SUPÉRIEUR. — L'appareil d'Hennequin et les appareils à suspension effectuent bien ce mode de traction; la cuisse étant en position élevée, le poids du corps entraîne le fragment supérieur; tandis que le fragment inférieur se trouve maintenu par la traction exercée sur lui; ce sont deux forces, dirigées en sens contraire, qui s'associent.

Le dispositif de Sinclair réalise uniquement la traction sur le fragment supérieur, par le poids du corps. Sinclair lui reconnaît,

comme avantage principal, sa force, qui ne se trouve absorbée par aucune résistance.

2° TRACTION SUR LE FRAGMENT INFÉRIEUR. — C'est en général sur le fragment inférieur que la traction a été exercée. Tous les différents segments du membre ont été tour à tour utilisés, en agissant soit sur les parties molles, soit sur le squelette directement.

a) *Traction sur les parties molles.* — La traction sur le *pied* a été assurée au moyen de la botte plâtrée, de la pantoufle d'Ombredanne ou de la semelle de Sinclair, procédés excellents pour les fractures de jambe, surtout le dernier, mais certainement insuffisants pour les fractures de cuisse.

Plus souvent, la traction a été faite par la *jambe*, en se servant de bandes de finette, fixées à la peau par la colle de Heussner ou de Sinclair, préférables aux bandelettes de diachylon ou de leucoplast, qui se détachent et ulcèrent les téguments. On a reproché à ce mode de traction d'amener une laxité exagérée du genou; le fait est discutable; mieux vaut dire que la traction est infidèle.

Aussi a-t-on reporté à la *cuisse*, au-dessous du foyer de fracture, les bandelettes agglutinatives; des tractions uniquement crurales ou à la fois crurales et jambières ont été ainsi pratiquées.

b) *Traction sur le squelette.* — L'idée de faire la traction par le squelette lui-même est relativement récente; elle est séduisante, parce que très efficace *à priori*, et laissant le membre à découvert, ce qui est indispensable si la peau est excoriée. La traction par les parties molles convient aux fractures sans grand déplacement, lorsqu'elle ne demande pas à être énergique, en sens contraire; elle présente des inconvénients; ainsi que l'a dit Tuffier, elle arrive à déchirer la peau; elle tend les muscles à les faire vibrer et agit peu sur le squelette.

L'étrier de Finochietto, plus simple que la broche primitive de Codivilla, qui perforait le calcaneum, a été très souvent employé pendant la guerre; il évite l'équinisme du pied, laisse le membre inférieur mobile et découvert; mais il n'est pas sans inconvénient; il est parfois mal toléré et susceptible de laisser une inflammation chronique du tissu cellulaire, placé en avant du tendon d'Achille. Et surtout, son action sur le fémur n'est pas directe.

La traction par une broche perforant la partie supérieure du tibia (Max Page, Blake) est abandonnée.

Le procédé le plus sûr pour agir sur le fragment inférieur du fémur est incontestablement celui qui prend son point d'appui au niveau *des condyles fémoraux*. Les appareils de traction sont d'ordre différent; les uns, broche de Steinmann, broche de Fresson et Toupet, perforent de part en part la région condylienne; les autres, broche de Bérard et Richard, pince de Ransohoff perforent chacun des condyles sur quelques centimètres. L'appareil de Pearson et Drummond, que j'ai quelque peu modifié, repose simplement sur la partie saillante des condyles, sans les pénétrer.

Quel que soit l'appareil, la traction qu'il exerce sur le fragment inférieur est aussi directe qu'efficace; avec lui, l'os est en main et il est possible de lui imprimer la direction convenable. La traction s'effectue en demi-flexion ce qui est la position optima, l'articulation du genou restant libre. L'appareil n'est pas douloureux; il n'amène aucun incident digne d'être signalé; la crainte de l'infection propagée, qui avait été redoutée avec quelque exagération, sans doute, pour les fractures compliquées, n'est pas à envisager dans les fractures simples si toutes les précautions aseptiques sont prises.

Il faut exercer les premiers jours une traction élastique forte (15 kilogrammes de moyenne), et, lorsque le chevauchement est corrigé, il suffit d'une traction de 5 à 6 kilogrammes pour maintenir les fragments en présence.

Avant la guerre, la broche condylienne, était peu employée, malgré les faits des plus encourageants signalés par Lenormant et Walther; la guerre a permis de s'en servir un très grand nombre de fois avec succès. Les résultats publiés par Bérard notamment, ceux que j'ai obtenus personnellement permettent d'affirmer qu'il s'agit d'un procédé très simple, très efficace, bien supérieur à ses devanciers; il est à utiliser aussi souvent que possible.

2^o Méthode de marche.

Je ne retiendrai pas ici les *appareils de marche*, type Reclus, qui consistent à prendre leur point d'appui au-dessus du foyer de fracture et à faire marcher le blessé sur un étrier métallique, en soustrayant au poids du corps la partie du membre, sous-jacente à la fracture. Bon

dans les fractures déjà consolidées, mais encore fragiles, cet appareil est incapable de donner un résultat comme traitement initial d'une fracture de cuisse.

Toute autre est la *méthode de Delbet*, dans laquelle le membre est immobilisé en prenant des points d'appui à chaque extrémité de la diaphyse, et en maintenant la réduction qu'il assure; le membre conserve toute son activité musculaire, tendineuse et articulaire; c'est une véritable *méthode de marche*; son principe est excellent.

Delbet l'a réalisée par un appareil à trois tiges, extensibles à volonté, s'appuyant en haut sur l'ischion, la branche ischio-pubienne, le grand trochanter et en bas sur le bord postérieur des condyles, matelassés à ce niveau par une couche musculaire épaisse.

La réduction se fait en général lentement, en 4 ou 5 jours, en tendant surtout les tiges interne et externe, et lorsque la radiographie l'a montrée suffisante, l'extension est figée par blocage de l'appareil; le malade peut dès lors se lever, marcher, pendant que la consolidation s'effectue.

Cet appareil a été critiqué comme heurtant violemment les principes fondamentaux du traitement d'une fracture qui semble exiger au maximum l'immobilisation. Il a été accusé d'être mal toléré, d'avoir des points d'appui supérieurs un peu incertains (c'est pourquoi Alquier avait renforcé l'arc pelvien), de donner des réductions imparfaites, surtout pour les fractures basses, dans lesquelles l'inflexion du fragment inférieur en arrière n'est pas empêchée.

Delbet, à maintes reprises, depuis la guerre, en rapportant les beaux résultats obtenus par Alquier, sur des sujets jeunes, il est vrai, s'est chargé de répondre à ces différentes objections. Je n'ai pu, faute d'appareils, l'appliquer aussi souvent que je l'aurais désiré; les quelques cas que j'ai suivis m'ont donné pleine satisfaction; l'appareil demande à être posé bien exactement, à être surveillé de très près; c'est peut-être la raison des mécomptes qui ont été signalés.

3° Méthode sanglante.

Le traitement sanglant a été peu employé dans les fractures simples diaphysaires; la guerre ayant donné une plus grande habitude de

l'ostéosynthèse, deviendra-t-il plus courant? Je ne saurais l'affirmer.

C'est en général après quelques jours d'extension continue, ce qui permet déjà, avec une réduction partielle, la résorption du foyer sanglant, qu'il est utilisé.

Il est nécessaire, pour aborder le foyer de fracture, de faire une longue incision externe, et, pour assurer la réduction, d'effectuer une traction énergique avec la vis de Lorenz ou le tracteur à levier de Lambotte.

Fixation osseuse. — Les agrafes de Dujarrier et de Cunéo, les ligatures métalliques fournissent une contention insuffisante.

Lambotte emploie le *cerclage* pour les fractures obliques, la *grande plaque* ou le *fixateur* pour les fractures transversales.

Lane utilise ses *plaques rectilignes*, étroites, très résistantes et très commodés; il en place au besoin plusieurs qui empêchent toute déformation.

Je me suis servi très souvent, pendant la guerre, des plaques de Shermann, modifiées, en H, longues de 12 à 15 centimètres; les branches transversales sont modelées suivant la forme de l'os, avec la pince modelante d'Heitz-Boyer; elles prennent une moitié de la diaphyse et sont fixées avec six vis, trois à chaque extrémité. Ces plaques assurent une contention parfaite, ce qui est indispensable, et me semblent les meilleures pour les diaphyses circulaires. La technique de la pose des vis est simplifiée par l'usage des mèches américaines, des tarauds qui font le chemin de la vis et des tournevis de Shermann. Le membre est placé soit dans un appareil à suspension, ce qui facilite les premiers pansements, soit dans un appareil plâtré; les plaques sont enlevées du 40^e au 50^e jour.

Il est certain que les résultats anatomiques obtenus sont très beaux; les communications de Lambotte, les superbes radiographies de Lane sont des plus encourageantes. Cependant, en 1911, Lambotte publiait une statistique de 60 cas opérés, dont 50 guérisons radicales, sans aucune incapacité; il mentionnait toutefois 5 cas de morts.

En admettant que les résultats actuels arrivent à être meilleurs, il est impossible de dire que le traitement opératoire est exempt de tout danger; et si l'on ajoute sa difficulté de réalisation, il ne saurait être généralisé, dans la pratique courante.

§ 5. — INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

Les différentes réflexions, émises au sujet de chacune des méthodes envisagées, me permettront d'être bref sur leurs indications respectives.

La fracture diaphysaire est fréquente; il faut qu'elle soit soignée et utilement guérie dans tous les milieux.

C'est pourquoi le *traitement sanglant* ne saurait constituer qu'une méthode d'exception; les conclusions formulées par Bérard, en 1914, au Congrès de Chirurgie, demeurent entières; qu'il soit usité d'emblée pour des fractures ouvertes, pour des fractures compliquées de lésions vasculaires, ce qui est rare, pour des fractures dont le déplacement apparaît primitivement irréductible, personne ne le conteste.

Pour la généralité des cas, son heure n'est pas encore venue, et nombre de chirurgiens, dans des milieux hospitaliers organisés, ont quelque appréhension légitime à ouvrir un foyer de fracture semblable, pour obtenir un résultat qu'ils peuvent avoir presque aussi bon par des moyens inoffensifs.

Le *traitement orthopédique non sanglant* conserve donc tous ses droits et, en s'inspirant des perfectionnements modernes, il apparaît comme excellent. Les directives d'Hennequin demeurent intégralement, avec l'extension continue en demi-flexion et l'abduction de la cuisse.

L'*extension sur le plan du lit* sera usitée, si l'on ne dispose d'aucun autre appareil; l'Hennequin s'improvise partout. Cependant, ayant vu de très près et sur de très nombreux cas, les avantages de la *suspension*, je n'hésite pas à l'employer souvent: il est facile, dans un service hospitalier et même en dehors de lui, de faire confectionner un cadre, des hamacs, une attelle pelvi-crurale en fer rond de 0^m008, d'avoir des poulies, des vis et des cordes; si tous ces matériaux sont rassemblés à l'avance, si dans une salle d'hôpital quelques lits demeurent toujours préparés, l'installation d'un blessé de ce genre ne demande que quelques minutes. Les avantages de la suspension sont non seulement d'ordre matériel, mais aussi d'ordre scientifique, puisque la réduction est certainement plus sûre, le membre inférieur ne subissant aucun déplacement au cours des mouvements du corps.

Quant à la traction, il faut poser en principe qu'elle sera forte au début, pour lutter efficacement contre l'action musculaire. Si la déformation et le chevauchement sont peu marqués, la traction à l'aide de bandes collées est suffisante; s'ils sont, au contraire, très accusés, l'emploi de la *broche condylienne* devient nécessaire, et il est certain que l'usage plus répandu de ce procédé est appelé à diminuer encore le nombre et la longueur des raccourcissements. Tuffier admet, avec raison, que la bonne direction du membre est tout et que la correction exacte du chevauchement n'est qu'une coquetterie chirurgicale; il semble que le chirurgien puisse y prétendre aujourd'hui mieux qu'autrefois. La suspension et la traction condylienne n'ont pas révolutionné le traitement des fractures de cuisse; elles l'ont perfectionné.

Les appareils fixes, notamment celui de Pouliquen, pourraient être usités, bien que moins pratiques à mon avis.

L'appareil de Delbet réalise également tous les desiderata. C'est l'appareil de choix chez les sujets jeunes, qui le tolèrent bien; il permet de passer plus agréablement le temps de la consolidation, et donne un résultat fonctionnel plus précocement satisfaisant en laissant le jeu des muscles et des articulations. Cependant, chez les sujets d'un certain âge, il est plus difficilement supporté, et il ne saurait être généralisé. Je l'ai utilisé souvent comme appareil de convalescence, lorsque le cal paraît rester mou plus que de coutume.

Telle est l'orientation actuelle de la thérapeutique des fractures diaphysaires; elle semble avoir tenu compte de tous les éléments permettant d'assurer une consolidation en position normale. La durée de la consolidation, le résultat fonctionnel demeurent soumis à des facteurs multiples, tenant à l'état général du sujet, à l'état de ses muscles et de ses articulations; si bien que tous ces points seront à envisager au cours de l'immobilisation et après elle.

II. — FRACTURES SOUS-TROCHANTÉRIENNES.

Cette variété de fractures demande à être individualisée; quel qu'en soit le trait, oblique le plus souvent en bas, en arrière et en dehors, il divise le fémur en deux fragments inégaux : le *fragment supérieur*,

court, formé par l'épiphyse et quelques centimètres de diaphyse, sur lequel s'insère le groupe puissant des muscles pelvi-cruraux; le *fragment inférieur*, constitué par le reste de la diaphyse entourée par les fibres du quadriceps.

Le déplacement qui en résulte va régler toute la thérapeutique : le *fragment supérieur* exécute un triple mouvement : rotation externe due aux pelvi-trochantériens; flexion, grâce au psoas, qui arrive même à le placer à angle droit, en véritable érection; abduction toujours très marquée, due aux muscles fessiers.

Quant au *fragment inférieur*, il est attiré en dedans et surtout en haut; cette ascension est parfois considérable; j'ai vu le fragment inférieur dépasser l'acétabulum. C'est ce qui explique la fréquence de la pseudarthrose et de la déformation en crosse, d'autant plus forte que le fragment supérieur est plus court et qui arrive à occasionner de formidables raccourcissements, atteignant jusqu'à 16 ou 20 centimètres.

§ 1. — MÉTHODES THÉRAPEUTIQUES.

Le traitement des sous-trochantériennes est laborieux, en raison du déplacement des fragments et de la puissance musculaire qui y préside. Tour à tour, ont été préconisés : l'appareil plâtré, l'extension continue avec ou sans suspension, la méthode de Delbet, le traitement sanglant.

1° Appareil plâtré.

L'appareil de Whitmann, j'excepte toujours l'enfant, est certainement insuffisant. La réduction première est bonne, mais, sous le plâtre, les muscles s'atrophient et laissent la déformation se reproduire; de plus, la flexion du fragment supérieur n'est pas exactement corrigée. De sorte que la crosse ou la pseudarthrose sont possibles. Il faudrait pratiquer un contrôle radiologique fréquent, renouveler souvent l'appareil plâtré, ce qui est peu pratique.

2° Extension continue.

C'est toujours à l'extension continue que la plupart des chirurgiens ont eu recours.

a) La MÉTHODE D'HENNEQUIN, mettant le tronc en demi-flexion, faisant asseoir le blessé dans son lit, permet de corriger la flexion du fragment supérieur, ce qui ne saurait être obtenu avec l'extension rectiligne de Tillaux. De plus, le membre peut être placé dans la plus grande abduction possible, comme l'a recommandé Quénu dans la thèse de Catonné (Paris 1915) en faisant exercer la traction au niveau d'une barre transversale débordant le lit; les résultats n'ont pas toujours été suffisants.

En conservant ce principe excellent de position en abduction et d'extension continue, la traction a été faite au moyen des *broches condyliennes*. La prise sur le fragment inférieur est très exacte et la réduction se fait bien, si la traction est forte dès les premiers jours.

Le Prof^r Bérard présentait tout dernièrement, à la Société de chirurgie de Lyon, des résultats remarquables, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue fonctionnel.

b) Je ne ferai que mentionner les appareils utilisés pour les fractures diaphysaires, notamment l'appareil de Pouliquen.

c) EXTENSION CONTINUE AVEC ABDUCTION BILATÉRALE. — L'idée de placer les deux membres inférieurs en abduction, pour éviter la bascule du bassin, est ancienne. En 1872, Rochefort avait imaginé une gouttière crurale à coulisses jumelles; il rappelle aussi, dans son mémoire, que Cooper fixait le bassin avec une large prise pelvienne.

Dans l'extension unilatérale, en effet, lorsque le bassin n'est pas immobilisé, celui-ci, sollicité par des forces agissant verticalement et transversalement, bascule autour de ses axes, tend à se rapprocher de plus en plus du bord externe du lit, ce qui diminue la correction de l'abduction; ainsi s'expliquent les réductions vicieuses, obtenues avec la méthode d'Hennequin. Pour les fractures nettement diaphysaires, l'inconvénient est minime; mais pour les fractures sous trochantériennes, il est réel, car il est difficile, sinon impossible, de maintenir les malades en position régulière.

Par contre, si le membre opposé est placé et maintenu en abduction symétrique, du même coup, le bassin est fixé et la correction de l'abduction du fragment supérieur est, de ce fait, réalisée. Desmarests a tout récemment insisté sur cette modification à apporter à l'extension continue; il immobilise le blessé sur deux

lits juxtaposés et réunis par un matelas commun; les deux membres inférieurs sont placés en abduction symétrique. Le dispositif est simple. Les résultats obtenus sont très beaux, et c'est là une pratique, qui est à retenir.

3° Suspension avec extension continue.

La suspension, appliquée suivant les principes habituels, a été employée surtout pendant la guerre; quelques points sont à signaler, dans la technique :

a) LES ATTELLES PELVI-CRURALES sont les seules utilisables; car les gouttières qui ne dépassent pas la racine de la cuisse, ne permettent que d'agir sur le fragment inférieur, et les tampons, placés contre le fragment inférieur, sont insuffisants pour le rapprocher.

L'attelle pelvi-crurale, au contraire, tend à immobiliser le bassin, permet une abduction plus forte et surtout permanente. Frappé aussi du fait de l'entraînement possible du bassin en dehors du lit, j'avais employé un appareil pelvi-crural double, pour les fractures de guerre, de sorte que, comme dans le procédé de Desmarest, le membre sain se trouvait dans une abduction symétrique. La réduction est certainement plus facile à maintenir.

b) L'élévation du membre sera assez forte pour lutter contre la flexion du fragment supérieur.

c) La traction doit être exercée, de préférence, par une broche condylienne.

Avec ces diverses modifications, et principalement l'abduction bilatérale, j'ai obtenu, pour les fractures de guerre, des corrections impeccables, il ne saurait en être différemment pour les fractures simples.

4° Méthode de Delbet.

Seul, parmi les appareils ambulatoires, celui de Delbet reste applicable et défendable, car seul, il réduit. En 1917, Tanton et Alquier ont étudié son action dans les sous-trochantériennes. La réduction est facile et exacte, disent-ils, car, contrairement à une

opinion, en apparence paradoxale, l'action est plus forte sur le fragment supérieur que sur l'inférieur; l'arc pelvien s'oppose à toute bascule du bassin; de plus, l'action du ressort, refoulant le point d'appui supérieur, tend à ramener le fragment supérieur en rectitude; et, par la traction exercée sur le fascia lata, l'extrémité inférieure du fragment supérieur se trouve refoulée en dedans; la correction de l'abduction est donc bien réelle.

Ces auteurs rapportent 11 observations, suivies de résultats anatomiques et fonctionnels excellents, avec une direction correcte du membre et un raccourcissement qui n'a jamais excédé 2 centimètres; les sujets, tous jeunes soldats, ont marché dès le huitième jour et le port de l'appareil a été maintenu de quatre-vingts à quatre-vingt-dix jours.

Sans doute, l'application régulière de l'appareil peut paraître difficile; elle n'est pas impossible puisque les faits sont là et constituent le meilleur argument.

5^e Méthode sanglante.

Beaucoup de chirurgiens, réservés en ce qui concerne le traitement sanglant des fractures diaphysaires, le sont moins pour les sous-trochantériennes, toujours en raison de la déformation, en apparence excessive et difficile à réduire.

La *mise en contact* des fragments est laborieuse; il est nécessaire d'exercer une traction énergique sur le fragment inférieur, soit avec un tracteur, soit avec un poids de 15 à 20 kilos, à condition d'opérer sur un plan incliné. Quant au fragment supérieur, il est souvent impossible de le ramener en bonne position. Viannay dut désinsérer à la rugine les pelvi-trochantériens; dans un cas, j'ai désinséré le psoas iliaque et les fessiers. Ces désinsertions n'ont aucun inconvénient ultérieur.

La *coaptation osseuse* sera assurée aussi exactement et aussi énergiquement que possible. Vallas put, en taillant en pointe le fragment supérieur, l'encheviller dans le fragment inférieur; cette disposition est rare. Les fils, les agrafes, sont insuffisants; le cerclage ne sera de mise que dans les fractures très obliques. En général, c'est à une plaque solide qu'il y aura lieu de recourir; les plaques

en H de Shermann ou les plaques rectilignes de Lane m'ont semblé les meilleures.

§ 2. — INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

Les méthodes qui sont à retenir sont : l'extension continue avec ou sans abduction bilatérale, avec ou sans suspension, l'appareil de Delbet et la méthode sanglante.

La méthode sanglante, il faut le dire de suite, conserve ici de nombreuses indications ; l'os est moins profond à la partie supérieure, plus facile à aborder, et, de plus, la déformation est telle, en raison de l'intensité habituelle du traumatisme et de l'action musculaire, qu'elle paraît difficilement réductible par les procédés non sanglants. Aussi, chez les jeunes sujets particulièrement, est-elle à usiter ; le maintien des fragments par une plaque solide est plus rationnel et les résultats obtenus sont des plus encourageants.

Si le sujet est âgé, si le déplacement est peu accusé, les méthodes non sanglantes sont de mise ou sont, tout au moins, à essayer loyalement. La traction avec la broche condylienne a modifié quelque peu l'idée de la non réduction du déplacement ; elle a permis des corrections qui semblaient difficiles. Il en est de même pour l'abduction bilatérale.

Je pense que l'emploi de la suspension avec attelle pelvi-crurale maintenant l'abduction, avec traction condylienne, remplit toutes les indications.

L'appareil de Delbet semble, *a priori*, moins favorable à une réduction satisfaisante ; ce n'est qu'une impression, ne l'ayant jamais utilisé dans cette variété de fractures ; les cas de Tanton ont trait à des fractures de guerre, dans lesquelles les muscles, plus ou moins détruits, se laissent plus facilement vaincre ; leurs indications sont néanmoins à retenir.

III. — FRACTURES DU COL FÉMORAL.

« Tant que l'on parlera des fractures du col en bloc, a dit Delbet sans spécifier la variété anatomique, on n'arrivera pas à s'entendre. » Cette assertion est d'une justesse absolue et il y a lieu de s'y rapporter entièrement pour le choix et l'appréciation d'une formule thérapeutique.

§ 1^{er}. — CARACTÈRES ANATOMIQUES.

Il faut distinguer, avec Delbet, les catégories suivantes :

1° Les *fractures cervicales* proprement dites;

2° Les *fractures du massif trochantérien*.

Elles diffèrent dans leurs caractères et leur évolution

1° Fractures cervicales (fractures intra-articulaires).

Elles comprennent deux variétés :

a) Les *fractures par décapitation*, dont le trait passe à l'union de la tête et du col et dont les deux fragments sont en général libres.

b) Les *fractures transcervicales*, dont le trait, de direction variable, occupe la partie moyenne du col.

2° Fractures du massif trochantérien (extra-articulaires).

Elles sont extra-articulaires et comprennent deux variétés :

a) Les *fractures cervico-trochantériennes*, dont le trait, oblique en bas et en dedans, passe à l'union de la base du col et du massif trochantérien; elles s'accompagnent, soit de pénétration des fragments (onze fois sur dix-huit), d'après Walker, soit de pénétration, en général totale, mais plus marquée à l'angle inféro externe du col, en réalisant le type anatomique à *trois fragments*, que la radiographie a montré assez fréquent.

b) Les *fractures trochantéro-diaphysaires*, type peu connu, carac-

térisé par un trait partant du sommet du grand trochanter pour atteindre la diaphyse fémorale, au-dessous du petit trochanter.

ÉVOLUTION. — Ces deux catégories de fractures ont une évolution différente :

a) Les *fractures cervicales* ne se consolident pas et ne peuvent se consolider par les méthodes qui n'agissent pas sur les fragments, et c'est là un fait du plus haut intérêt. Il paraît aujourd'hui hors de doute : Cooper l'avait affirmé et Delbet y insiste particulièrement ; Hamilton, Senn avaient cru à la consolidation ; Nélaton, Malgaigne, se rapportant aux conclusions de Chassaignac et de Richelot, ne la nient pas. Packard, discutant de façon serrée les cas de Smith et d'Adler, se prononce pour la négative. Tous ces faits anciens sont basés sur des examens cliniques, insuffisants pour poser des diagnostics précis, ou sur des autopsies, dans lesquelles le trait de fracture a perdu son caractère primitif, c'est-à-dire qu'ils sont entachés d'erreur et que la radiographie seule permet une appréciation exacte.

Que de causes pour expliquer cette non réunion osseuse ! Causes mécaniques, déplacement persistant des fragments, ostéogénèse déficiente, petit diamètre du col, interposition de tissus, situation intracapsulaire. Aussi, la terminaison habituelle est la *pseudarthrose* ; elle est plus ou moins serrée, mais c'est une pseudarthrose. Le membre se place en adduction et rotation externe ; le raccourcissement, faible au début, s'accroît surtout chez l'adulte, et varie de 2 à 8 centimètres ; on peut juger ainsi de l'état fonctionnel.

b) Les *fractures extra-articulaires*, contrairement aux précédentes, portent en elles les éléments d'une consolidation, quelquefois rapide et exubérante. Mais leur consolidation en bonne position est rare, et la coxa vara traumatique est le plus souvent observée.

§ 2. — MÉTHODES THÉRAPEUTIQUES.

Pendant longtemps, le chirurgien n'a eu aucune ambition pour les fractures du col ; les insuccès ou les succès médiocres, obtenus à grand-peine, l'ont souvent conduit à une abstention thérapeutique presque complète.

Les travaux modernes permettent d'envisager un avenir moins sombre. Deux grandes méthodes sont utilisées : les méthodes non sanglantes et les méthodes opératoires.

1^o Méthodes non sanglantes.

Dès la première moitié du siècle dernier, le principe de l'*extension continue* était reconnu comme le seul capable de fournir quelque résultat. Pott, Cooper, Dupuytren et, plus tard Hennequin exerçaient des tractions sur la cuisse, la jambe étant en demi-flexion ; Desault, Boyer, Bonnet préféraient l'extension. Quels succès était-il légitime d'espérer ? Dans les fractures cervicales, la pseudarthrose était fatale ; dans les fractures trochantériennes, la consolidation, quand elle se produisait, se faisait en position vicieuse.

Aussi, avec Malgaigne et Nélaton, se bornait-on souvent à pratiquer une légère extension temporaire, en cas de déplacement marqué, et à faire lever le malade le plus tôt possible, afin d'éviter les complications générales ; c'était renoncer au vrai traitement par l'extension, en un mot, à tout traitement.

Trois procédés ont été plus particulièrement adaptés aux fractures du col.

a) IMMOBILISATION PLATRÉE DE WHITMANN. — C'est Royal Whitmann qui s'est fait le défenseur du traitement orthopédique moderne. Se basant sur des recherches cadavériques, il a vu que, pour avoir une réduction et une coaptation complètes, il fallait placer la cuisse en extension, abduction maxima de 45° à 55° et rotation externe. Dans ces conditions, le grand trochanter, s'appuyant sur le bassin, empêche tout déplacement du fémur en haut ; de plus, la capsule demeurant tendue, maintient les fragments en place, et enfin, les muscles abducteurs étant relâchés, le *psaos-iliaque*, par sa contraction, attire les fragments l'un vers l'autre.

Cette attitude est obtenue par un appareil plâtré qui va du thorax aux orteils, en embrassant exactement tout le membre inférieur ; il est maintenu deux mois, puis, en général, renouvelé ; il faut attendre six mois avant de laisser reposer le poids du corps sur le membre inférieur.

Cette méthode a été utilisée souvent, principalement chez l'enfant et chez l'adulte; elle a consolidé, en position normale, des fractures extra-articulaires; elle n'a jamais consolidé de fractures cervicales; on conçoit, de plus, ses difficultés d'application chez les sujets âgés.

b) **SUSPENSION AVEC EXTENSION CONTINUE.** — La méthode de la suspension a été appliquée depuis 1916. L'appareil immobilisateur ne peut être qu'une *attelle pelvi-crurale*, afin de réaliser un point d'appui, sus-jacent à la fracture et d'éviter le déplacement du membre dans les mouvements d'élévation; un tampon latéral sera placé contre le grand trochanter, afin de maintenir la bonne position. Quant à la traction, elle est réalisée par les procédés habituels (bandes collées, broche condylienne). J'ai ainsi, dans des fractures cervico-trochantériennes, obtenu des consolidations en bonne position même rapides (cinquante à soixante jours), avec résultat fonctionnel des plus satisfaisants.

c) **APPAREIL DE MARCHÉ DE DELBET.** — Delbet, avec son appareil pour fractures du fémur, a toujours eu, quelle que soit la variété de fractures, une réduction anatomique parfaite. Mais la consolidation ne s'est pas faite, ce qui ne l'a pas surpris, pour les fractures cervicales, tandis qu'elle s'est réalisée pour les fractures du massif trochantérien. Aussi, sauf quelques cas particuliers, recommande-t-il l'usage de son appareil, seulement pour cette dernière variété.

2° Méthodes opératoires.

En 1878, Howe pratiqua l'ablation de la tête fémorale pour une fracture datant, il est vrai, de neuf mois; cette conduite fut sévèrement jugée, avec raison, à cette époque. Ce n'est que lorsque le traitement sanglant arriva à être envisagé avec moins de terreur, qu'il fut appliqué à une fracture, dont les résultats étaient si mauvais.

Ce traitement a été compris de façons diverses, avec quelque confusion, toujours en raison de l'absence de distinctions anatomiques. Les uns ont abordé la lésion par arthrotomie; les autres ont cherché à rapprocher les fragments par un enchevillement du col.

d) ARTHROTOMIE. — Bouchard, Kœnig, abordant l'articulation par une incision antéro-externe, ont suturé ou encloué la tête fémorale, après extériorisation et ont reconstitué la capsule; ils opéraient sur de jeunes sujets.

Lambotte fait une incision plutôt externe, partant de l'épine iliaque antéro-supérieure pour aboutir au sommet du grand trochanter et de là descendre sur la face externe de la diaphyse fémorale; le foyer de fracture mis à nu, il pratique une ostéosynthèse si la tête fémorale paraissait encore vascularisée, sinon, il en faisait l'ablation en raison de la nécrose possible.

Ces interventions s'adressent, on le voit, à des fractures cervicales; ce n'est pas à dire que la résection de la seule tête fémorale donne de mauvais résultats surtout sur les jeunes. Néanmoins, cette mutilation n'apparaît pas comme absolument nécessaire et il est à peine besoin d'insister sur le caractère de haute gravité qu'elle présente chez les vieux. Cette intervention ne devient de mise que pour les cas anciens; il s'agit alors d'une véritable résection orthopédique de la hanche.

c) ENCHEVILLEMENT CERVICAL. — L'idée de l'enchevillement cervical est attribuée à Kœnig, qui le pratiqua après arthrotomie; Lambotte, Wilson, Nicolaysen le réalisèrent sans arthrotomie. Mais, c'est à Delbet que revient tout l'honneur d'avoir étudié et mis au point ce procédé, d'en avoir tracé une technique parfaite et des indications exactes. A diverses reprises, depuis 1908, soit à l'Académie de médecine, soit à la Société de chirurgie de Paris, soit dans ses ouvrages, il en a montré toute l'importance, il a fait saisir qu'il y avait là quelque chose de nouveau, puisqu'il obtenait la consolidation de fractures qui ne se consolidaient pas par d'autres procédés; c'est bien la *méthode de Delbet*.

Elle comporte différentes particularités essentielles :

1° Le repérage de la tête fémorale, obtenu à l'aide d'un index métallique, placé à 1 centimètre au-dessous de l'arcade fémorale, sur le trajet de l'artère.

2° La mise en place de la vis en bonne position, sous anesthésie rachidienne ou générale, après réduction obtenue à l'aide d'une traction bilatérale de 15 kilogrammes.

5° L'utilisation de l'appareil de Delbet, destiné à ne pas laisser dévier la vis.

4° L'emploi de vis à bois ordinaires, longues de 7 à 9 centimètres, à pas large et à filet saillant, taraudées sur les deux tiers de leur trajet. Les vis de Lambotte plus minces, à pas serré, sont à rejeter, car elles effritent les trabécules du col.

Depuis un certain temps, des vis en os mort ont été construites par M. Lemeland et Roland, d'une part (Soc. Chirurgie, Paris, décembre 1919, communication de Duval) et par M. Coutremoulins, d'autre part (Soc. Chirurgie, Paris, avril 1920, communication de Delbet). Chacune d'elles a un pas spécial, rappelant celui de la vis en bois de façon à mordre, sans le détériorer, dans le tissu spongieux du col. En plus des vis, M. Lemeland a construit une clavette, pourvue de crampons latéraux sur deux de ses faces opposées; après sa mise en place et rotation d'un quart de tour, cette clavette devient impossible à extraire. Il n'est pas possible à l'heure actuelle, de formuler une opinion nette sur les résultats obtenus; ils sont trop récents; l'idée directrice demeure du plus haut intérêt.

On a pratiqué également l'enchevillement avec des baguettes osseuses, prises sur le péroné ou le tibia; Delbet les réserve dans les cas anciens ou pour la pseudarthrose constituée, et se sert uniquement, dans les cas récents, de la vis qui est plus solide, permet la marche immédiate, et stimule l'activité osseuse.

A défaut de l'appareillage spécial de Delbet, il est possible d'utiliser la technique simplifiée, décrite récemment par Santy (Lyon Chirurgical, 1919) et qui permet une intervention correcte, mais cependant un peu plus aléatoire.

Aujourd'hui, le nombre des cas ainsi traités est très élevé et les avantages de cette méthode sont universellement reconnus. Comme l'a bien précisé Delbet, c'est aux fractures cervicales qu'elle s'adresse particulièrement.

La gravité est nulle; à ce point de vue c'est une « opération de petite chirurgie », mais elle exige un repérage radiographique exact. Les morts survenues ne peuvent être mises sur son compte; l'arthrotomie première ne saurait, sur ce point, soutenir la comparaison avec elle.

Le lever précoce est possible, avantage inappréciable chez les sujets âgés.

Enfin, la consolidation osseuse des fractures cervicales s'obtient, fait de haute importance; Delbet a montré une pièce de Marchak et la radiographie l'a maintes fois vérifiée.

Sans doute, il y a eu des cas de rupture de la vie, quelques phlébites, 7,7 % d'après Basset, des résultats peu brillants chez des sujets âgés; il n'en reste pas moins acquis que, chez des sujets d'âge moyen ou chez des vieillards solides, le résultat fonctionnel est en rapport avec le résultat anatomique. La pseudarthrose est conjurée; le raccourcissement n'existe pas; la direction de la cuisse est bonne; l'articulation de la hanche conserve une grande souplesse. Delbet, Bérard, Santy, Chalié, etc., ont montré des malades absolument guéris.

§ 5. — INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

D'après ce qui précède, les indications thérapeutiques, concernant les fractures du col, sont très nettes; ce sont même les plus nettes pour les fractures du fémur. Avant tout, le diagnostic radiologique sera établi exactement, pour savoir s'il s'agit d'une fracture cervicale ou d'une fracture trochantérienne. Ceci fait, comment se comporter :

1° Fractures cervicales.

Je n'hésite pas à dire, avec Delbet, qu'il n'y a qu'un traitement, c'est l'enchevillement cervical pratiqué suivant sa technique; c'est la seule méthode qui puisse prétendre obtenir une consolidation en bonne position. Toutes les autres méthodes, pour cette variété de fractures, sont illusoires et purement palliatives.

L'enchevillement est à employer, sans réserves, chez les sujets jeunes, qui présentent, plus souvent qu'il n'a été dit, des fractures cervicales, chez les sujets âgés même peu résistants; j'ai opéré ainsi une femme de 86 ans; il n'y a vraiment que si la fracture apparaît comme un épiphénomène, au cour d'une déchéance générale, qu'il faudra se contenter d'attendre, c'est-à-dire de ne rien faire.

2° Fractures extra-articulaires.

Il suffit ici d'assurer la réduction et son maintien ; la consolidation s'effectue ; aussi, l'enclouage n'est pas indispensable, sauf peut-être pour les trochantéro-diaphysaires et les cervico-trochantériennes dont le déplacement se reproduit et qu'il maintient mieux réduites.

Chez les jeunes sujets, l'appareil de Whitmann sera appliqué ; il convient surtout aux très jeunes, quelque peu indociles ; pour les autres, l'appareil de marche de Delbet est préférable.

Chez les sujets âgés, l'emploi du Delbet est possible ; mais l'extension continue bien appliquée et bien surveillée, surtout avec la suspension, est une précieuse ressource qui donne de très bons résultats.

IV. — FRACTURES SUS-CONDYLIENNES.

Ces fractures occupent la partie tout inférieure de la diaphyse fémorale ; l'articulation du genou n'est intéressée que secondairement, ce qui permet de dire qu'elles sont extra-articulaires. Elles sont rares dans la pratique civile ; la guerre a permis de les étudier avec de très nombreuses observations.

§ 1. — CARACTÈRES ANATOMIQUES.

Le trait de fracture est transversal ou oblique, taillé aux dépens de la face postérieure de l'os ; il siège à quelques centimètres au-dessus de l'articulation (fractures hautes) ou juste à son niveau (fractures basses) ; dans ce dernier cas, il existe parfois une fissure articulaire et un fragment postérieur qui gêne la réduction.

Le déplacement des fragments est invariable et il constitue, pour la réduction, un écueil sérieux.

Le fragment supérieur se porte en avant et en dehors : il glisse sur l'inférieur, arrive à embrocher le quadriceps, même le cul-de-sac sous tricipital et vient faire saillie sous la peau.

Le fragment inférieur s'incline en dedans, sous l'influence du

grand adducteur, mais toujours, comme Boyer l'avait bien vu, il bascule en arrière dans le creux poplité, quelquefois à angle droit sous l'influence des jumeaux

C'est là la caractéristique des suscondyliennes, et les complications, qui en résultent, se conçoivent aisément : raccourcissement, déviation de l'axe de la cuisse, pseudarthrose, lésions vasculonerveuses; elles font de ce type de fractures l'un des plus graves.

§ 2. — MÉTHODES THÉRAPEUTIQUES.

Toutes les méthodes, imaginées avant et pendant la guerre, ont été mises en œuvre pour le traitement des sus-condyliennes. Elles se groupent sous trois chefs : les méthodes orthopédiques, la méthode de Delbet, les méthodes sanglantes.

1^o Méthodes orthopédiques.

L'extension continue constitue, ici encore, le principe fondamental, admis sans discussion, comme étant le seul capable d'atteindre le résultat cherché. Je ne reviendrai pas sur les appareils, improvisés ou confectionnés des fractures diaphysaires; ils ont été employés avec des modifications à mettre en évidence et concernant : la traction en demi-flexion, le mode de suspension, le mode de traction.

a) TRACTION EN DEMI-FLEXION. — Elle seule relâche les jumeaux qui entraînent en arrière le fragment inférieur; la section du tendon d'Achille (Bryant), qui annule encore davantage le triceps sural est à répéter. Le principe d'Hennequin sera appliqué dans toute sa rigueur.

Blake avait proposé une méthode mixte; il fixe l'extension dans une attelle rectiligne (Blake, Keller), à l'aide de bandes collées ou de l'étrier de Finochietto. Lorsque la consolidation commence, la jambe est alors fléchie et placée dans une attelle coudée à angle droit; le cal étant encore malléable et le genou enraidit, c'est une véritable fracture du cal qui est réalisée et les fragments sont remis en position normale; la traction est alors exercée sur la jambe et la partie

inférieure du fémur, maintenues solidaires. Cette réduction en deux temps n'est guère recommandable; Blake l'a abandonnée, du reste, préférant la traction avec la broche condylienne.

b) **MODE DE SUSPENSION.** — La suspension s'effectue à l'aide d'attelles fléchies au genou à 45°; elles sont pelvi-crurales ou simplement crurales; ces dernières sont suffisantes, à condition d'être fléchies exactement au niveau de l'interligne du genou; les attelles de Hodgens, de Leriche en sont les types.

A signaler la disposition du hamac, situé au dessus du genou; il sera suffisamment résistant et affleurerà le pli de flexion; c'est lui qui fixe le fragment inférieur. Les cordes de suspension seront disposées très obliquement en arrière pour maintenir exactement la gouttière en place.

La suspension se présente avec ses avantages habituels; elle offre même une plus grande facilité pour la traction et le contrôle radiologique, de face et de profil, ce dernier particulièrement précieux dans cette variété de fractures.

c) **MODE DE TRACTION.** — La traction acquiert, pour les sus-condyliennes, une importance primordiale, puisqu'elle est destinée à réduire le chevauchement et la bascule du fragment inférieur en arrière.

La traction, faite au niveau du pied ou de la jambe, réduit le premier déplacement, mais ne saurait corriger le second. Depage, ayant utilisé l'étrier de Finochietto, conclut que « le maintien des fragments coaptés est impossible; le fragment inférieur est toujours porté en arrière et, à notre connaissance, aucun appareil n'a permis jusqu'ici d'obtenir une réduction complète » (Conférence chirurgicale interalliée).

La traction sur le fragment inférieur est indispensable. Exécutée, suivant la méthode d'Hennequin, en utilisant soit des lacs, soit des bandelettes de leucoplast, elle apparaît, a priori, peu efficace, en raison de la faible hauteur de cuisse qui reste libre; de plus, étant donné les parties molles qui l'entourent, la force ne se transmet pas suffisamment au squelette. Quelques cas heureux ont été observés; de l'avis de tous, ils sont l'exception; la règle est d'avoir une réduction

tion incomplète, un cal volumineux, irrégulier, contrariant la direction du membre, retentissant sur le fonctionnement du genou.

C'est pourquoi la *traction directe sur les condyles fémoraux*, à l'aide de broches métalliques, types Steinmann, Pearson, Fresson et Toupet, est apparue de suite comme un procédé bien supérieur.

Il importe que la traction soit exercée en un point très précis des condyles, afin d'assurer leur relèvement. Fresson et Toupet, dans une étude expérimentale très complète, sont arrivés aux conclusions suivantes :

1° Il faut placer la broche au point d'intersection de deux lignes; l'une, verticale, passant par l'axe du fémur; l'autre, horizontale, passant par le bord supérieur des condyles;

2° Il faut proportionner la traction au chevauchement, à la longueur et au degré de bascule du fragment. La traction sera faite dans l'axe du fragment supérieur et, au début, elle doit être considérable (10 à 15 kilogrammes); elle est diminuée, lorsque la réduction est obtenue.

Toutes ces modifications, dans le sens et la force de la traction, seront exécutées sous le contrôle des rayons X.

L'utilisation de la broche condylienne, correctement placée, représente un perfectionnement notable; elle donne toute sa valeur, lorsque la suspension est employée; c'est là le traitement orthopédique moderne des fractures sus-condyliennes.

Walther, qui a donné l'appui de la haute autorité à l'emploi de la broche condylienne, a présenté, dès 1915, des résultats remarquables. Les radiographies de Fresson et Toupet montrent un bout à bout parfait, sans raccourcissement, autre que celui dû inévitablement à la perte de substance osseuse, dans les blessures de guerre; les résultats éloignés manquent, mais avec une disposition bonne des fragments, ils semblent devoir être fonction de l'état de l'articulation du genou.

2° Méthode de Delbet.

L'appareil de Delbet est ici peu qualifié pour lutter contre la déviation des fragments.

D'après Tanton et Alquier, qui en ont fait pendant la guerre une large application, il est possible, en équilibrant la tension de la tige

interne par celle de la tige externe, de corriger l'abduction du fragment supérieur; l'attelle postérieure refoule le fragment inférieur en avant. Et si la fracture est basse, le collier condylien sera reporté au-dessous du genou; la traction s'effectue alors par l'intermédiaire des ligaments du genou, condition défavorable, qui devient ici une nécessité.

La réduction est-elle obtenue avec l'appareil de Delbèt? Les auteurs reconnaissent eux-mêmes que l'angulation n'est jamais corrigée, que la réduction est défectueuse, et ils ajoutent qu'il en est ainsi avec n'importe quel appareil, même lorsque la jambe est maintenue en flexion sur la cuisse.

Ces lignes étaient écrites avant l'usage plus répandu de la broche condylienne; l'appareil de Delbet ne paraît pas devoir rendre ici les services obtenus pour les fractures diaphysaires.

3° Méthodes sanglantes.

Deux procédés ont été utilisés : la suspension de fragment inférieur, l'ostéosynthèse.

a) SUSPENSION DU FRAGMENT INFÉRIEUR. — L'idée première revient à Depage qui, passant un fil métallique au-dessous du fragment inférieur, l'accroche à un arceau métallique, placé sur la partie supérieure d'une gouttière de Blake, et parvient à maintenir sa réduction. Ce procédé a donné de très bons résultats pour les fractures de guerre; c'était un heureux complément de l'intervention première. Je l'ai utilisé un grand nombre de fois et j'ai obtenu des réductions parfaites; j'ai suivi de nombreux opérés d'Heitz-Boyer et de Picot; leurs résultats ont été absolument remarquables.

Il est inutile d'ajouter que toutes ces réductions étaient vérifiées à diverses reprises par des examens radiologiques au lit du blessé.

b) OSTÉOSYNTHÈSE. — Lambotte et Lane ont employé le cerclage et le vissage pour les fractures obliques, les plaques pour les fractures transversales.

L'intervention est facile si la fracture est haute; dans les fractures basses, elle est plus complexe en raison de la difficulté de placer des

vis au voisinage du tissu spongieux. J'ai dû plusieurs fois fixer la plaque, à sa partie inférieure par un cerclage métallique.

Le membre est ensuite immobilisé en demi-flexion; de bonnes consolidations ont été ainsi obtenues.

§ 3. — INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.

Il n'est pas exagéré de dire que les méthodes orthopédiques anciennes ne donnent que des résultats defectueux; il paraît impossible, avec la seule traction en demi-flexion suivant la technique d'Hennequin, d'obtenir la réduction en position régulière qui assure la statique normale du genou. Deux méthodes sont seules à usiter; la méthode sanglante et la méthode qui assure la traction directe sur les condyles.

La méthode sanglante s'impose immédiatement en cas de complications concomitantes (déchirure de la peau, lésions vasculo-nerveuses); ailleurs, elle ne sera utilisée qu'après quelques jours d'attente, ce qui permettra la résorption de l'hématome et le repos articulaire. La suspension du fragment inférieur présente dans les fractures simples des indications moins opportunes que dans les fractures de guerre; elle sera néanmoins utilisée avec avantages, lorsque l'on disposera d'un matériel restreint de chirurgie osseuse; il faut savoir toutefois qu'elle demande une exacte surveillance radiologique. L'ostéosynthèse, avec une plaque, donnera une contension meilleure et plus définitive.

La méthode non sanglante assurant la réduction avec la broche condylienne, en s'inspirant des principes énoncés plus haut, paraît devoir remplacer dans beaucoup de cas, l'intervention sanglante; il y aura lieu de l'essayer toujours, et beaucoup de fractures, dites irréductibles, seront réduites à la faveur d'une traction forte, faite dans une bonne direction.

V. — FRACTURES DIACONDYLIENNES.

La caractéristique de cette variété de fractures est d'être intra-articulaire.

§ 1. — CARACTÈRES ANATOMIQUES.

En dehors de quelques fractures comminutives, qui succèdent à des écrasements véritables du genou, c'est la fracture en Y qui est la plus fréquente. Le trait vertical part de l'échancrure intercondylienne, remonte sur la diaphyse, puis se bifurque en détachant obliquement chacun des condyles, à une hauteur variable, atteignant parfois 10 à 12 centimètres; le fragment diaphysaire est taillé en pointe, aux dépens de la face postérieure.

Le déplacement est très complexe. Tantôt, il rappelle celui des sus-condyliennes, le fragment diaphysaire vient alors faire saillie sous la peau, tandis que les condyles, attirés par les jumeaux, tendent à se porter en arrière; il y a un chevauchement de 3 à 4 centimètres. Tantôt, les deux condyles s'écartent, au point de loger entre eux la rotule (Callender). Tantôt, la bascule de l'un des condyles est plus ou moins prononcée.

§ 2. — TRAITEMENT.

Deux méthodes sont usitées : la méthode non-sanglante et la méthode sanglante.

1^o Méthode non sanglante.

Elle consiste, après quelques jours de repos dans une gouttière ordinaire et après ponction de l'hémarthrose, à chercher la réduction de la déformation.

Les procédés utilisés ont été : l'extension continue avec traction en demi-flexion (Hennequin); le double plan incliné (Walther); la suspension avec traction en demi-flexion. Les pressions latérales ont été faites pour diminuer l'écartement des condyles, et la section du

tendon d'Achille a été conseillée pour combattre la bascule postérieure des condyles.

La gouttière plâtrée rectiligne a été maintes fois usitée, en cas de broiement du genou.

Les *résultats* obtenus ont été souvent satisfaisants, d'une façon toute relative, j'en conviens, étant donné la gravité du traumatisme. Il est certain qu'un traitement bien dirigé, purement orthopédique, rend les plus grands services chez les sujets à état général douteux ou si le déplacement n'est pas très accusé. Tous les chirurgiens sont d'accord pour ne pas le rejeter entièrement (Bazy, Jacob, Walther, Bérard).

Il faut cependant avouer qu'il a de graves conséquences : le raccourcissement est la règle, accompagné souvent de déviation de la jambe; l'ankylose du genou est toujours très prononcée; la consolidation exige un minimum de 5 à 6 mois; enfin, la pseudarthrose n'a pu être toujours évitée. Le traitement saignant arrive-t-il à mieux faire?

2^o Méthode sanglante.

Elle se propose, avec une réduction plus exacte, de raccourcir la durée de la consolidation et d'assurer une récupération fonctionnelle meilleure. Elle comprend plusieurs temps :

a) ABORD DU FOYER DE FRACTURE. — Lambotte préconise la *voie transtubérositaire*, qui consiste à tailler un grand lambeau antérieur, qui détache la tubérosité antérieure du tibia et permet de relever l'appareil extenseur du quadriceps en entier.

Alglave, avec un grand lambeau antérieur, sectionne la rotule en son milieu, transversalement (*voie transrotulienne antérieure*).

Le procédé de Lambotte est préférable.

b) MODE DE FIXATION. — Après nettoyage soigneux de l'articulation, les os sont coaptés.

Les plaques ou les agrafes sont à rejeter, car les vis métalliques tiennent mal dans le tissu spongieux; les vis d'os mort semblent être meilleures.

Le cerclage, employé seul ou en même temps que le vissage est assurément préférable; il se fait au fil de bronze ou mieux

encore avec le fil diamant n° 5, plus souple et plus fin : l'épiphyse se trouve alors reconstituée.

L'immobilisation complète n'a lieu que pendant les premiers jours ; après quoi l'articulation commence à être mobilisée.

D'excellents résultats, anatomiques et fonctionnels, ont été publiés plus nombreux dans ces dernières années (Alglave, Lambotte, Lane, Hermann, Legrand, Dujarrier) ; ils sont certainement meilleurs qu'avec les méthodes non sanglantes ; la consolidation est plus rapide, le fonctionnement du genou plus satisfaisant.

La méthode est délicate, demande une asepsie idéale et ne saurait être exécutée dans tous les milieux, sous peine de très graves accidents d'infection. C'est pourquoi le devoir du chirurgien est, avant tout, de choisir, d'étudier son cas, au double point de vue local et général, se rappelant qu'il est en présence non seulement d'un traumatisme osseux complexe, mais aussi d'une lésion articulaire.

VI. — FRACTURES PARTIELLES DU FÉMUR.

Ce sont celles qui intéressent seulement une partie de l'os, sans compromettre sa continuité.

Elles comprennent :

- 1° Les *fractures parcellaires de la tête fémorale* ;
- 2° Les *fractures du grand trochanter* ;
- 3° Les *fractures du petit trochanter* ;
- 4° Les *fractures unicondyliennes*.

§ 1. — FRACTURES PARCELLAIRES DE LA TÊTE FÉMORALE.

Ces lésions, rares, connues seulement depuis la radiographie, sont caractérisées par un trait de fracture limité, portant sur la sphère articulaire, laissant la tête fémorale, attachée au lignement rond. La continuité du fémur n'est pas compromise ; ce fragment joue le rôle d'un corps étranger articulaire, déterminant des poussées d'arthrite plus ou moins douloureuse.

Le traitement immédiat consiste dans l'immobilisation, associée à l'extension, s'il existe de la douleur. Ultérieurement, un traitement mécanothérapique sera de mise.

C'est seulement dans des cas particulièrement graves, au point de vue fonctionnel et chez de jeunes sujets, que l'indication de l'ablation du fragment fracturé se posera.

§ 2. — FRACTURES DU GRAND TROCHANTER.

Depuis l'observation de Key, datant de 1822 et publiée par Cooper, la littérature médicale comprend un assez grand nombre de fractures du grand trochanter.

Elles sont *parcellaires*, si un fragment du sommet ou du bord de l'apophyse a été arraché et reste adhérent au tendon du moyen fessier. Elles sont *totales*, si le grand trochanter est sectionné à sa base; le trait de fracture peut alors intéresser la partie externe de la diaphyse fémorale. Il existe aussi certaines *fractures comminutives* dues à des chocs directs.

TRAITEMENT.

1° Dans les *fractures sans grand déplacement*, ce qui est le cas des fractures parcellaires et comminutives, l'immobilisation avec extension continue en abduction suffit.

2° Dans les *fractures avec déplacement*, la lésion est plus sérieuse, car la non consolidation entraîne une impotence fonctionnelle grave, par suite de la suppression des muscles rotateurs.

Toute tentative de réduction par *pression directe* sur le grand trochanter, analogue à celle que réalisait Cooper au moyen d'une ceinture garnie de coussinets, est illusoire.

L'*appareil plâtré de Whitmann*, mettant le membre en abduction à 45°, immobilise vraiment le sommet du grand trochanter, en l'appuyant contre la face externe de l'os coxal; c'est là le véritable traitement orthopédique.

L'*extension continue en abduction* lui est inférieure et ne sera utilisée qu'en cas d'impossibilité de l'application d'un plâtre.

Le *traitement sanglant* remplit assurément toutes les indications.

Packard préconisait déjà « l'expédient » utilisé dans les fractures de l'olécrane et consistant à placer une double vis pour maintenir le fragment osseux mobile. Aujourd'hui, on pratique soit l'enchevillement (Tillmans), soit l'agrafage, le vissage (Lambotte), en ayant soin d'assurer une coaptation osseuse complète, par suppression des tissus interposés. C'est assurément la conduite à suivre chez les jeunes sujets ou lorsque l'état général ne s'oppose pas à une intervention, du reste peu grave.

§ 3. — FRACTURES DU PETIT TROCHANTER.

Aux quelques cas anciens de Brunelle et de Guthrie sont venus s'ajouter, depuis la radiographie, de nombreuses observations. Toutes montrent que le petit trochanter, arraché à sa base, est entraîné par le tendon du psoas à 2 ou 3 centimètres du corps du fémur.

Le traitement consiste à immobiliser la cuisse en flexion et rotation interne, simplement à l'aide de coussins de sable (Binet et Hamand). Le massage sera précoce. Le résultat fonctionnel est satisfaisant.

Aussi, l'enclouage du petit trochanter (Julliard) théoriquement indiqué, n'est pas à conseiller.

§ 4. — FRACTURES UNICONDYLIENNES.

Il existe, au niveau des condyles, des *fractures incomplètes* et des *fractures complètes*.

A. — Fractures incomplètes.

Elles consistent en *fissures verticales* ou *horizontales*, en *écrasements partiels* et en *fracture vertico-transversales*.

Cette dernière variété, signalée déjà par Rehn pour le condyle externe et par Braun, pour le condyle interne, a été étudiée depuis par Hoffa, Chevrier et Bergeret. Le trait de fracture, frontal, détache du condyle la partie qui déborde la surface poplitée du fémur. La consolidation se fait toujours en position vicieuse, avec des troubles fonctionnels variés (blocage du genou dans l'extension, ankylose plus ou moins marquée du genou, déformation de la jambe en varus ou en valgus).

TRAITEMENT.

1. Les *fissures* et *écrasements* des condyles sont justiciables de la seule immobilisation, avec ponction de l'hémarthrose et reprise précoce des mouvements. Ce n'est qu'ultérieurement, en cas de troubles fonctionnels accusés, qu'il y aurait lieu d'intervenir pour vérifier l'état des ménisques ou des ligaments et enlever, au besoin, des fragments osseux.

2. Les *fractures vertico-transversales*, qui s'accompagnent d'un déplacement marqué, sont d'une réduction difficile. L'immobilisation simple ne fournit que de médiocres résultats. Le traitement sanglant paraît devoir être conseillé; il s'exécute de deux façons :

a) OSTÉOSYNTHESE. — Elle se propose de fixer par une ou deux vis le fragment détaché. Le meilleur procédé serait de traverser le condyle, d'avant en arrière, par une vis, qui, partant au dessus du revêtement cartilagineux, irait mordre et immobiliser le fragment. Les recherches de Bergeret ont montré que, pour avoir une réduction suffisante, il faudrait ouvrir très largement l'articulation et il se demande avec raison si un délabrement aussi étendu est justifié. Les interventions modernes sur le genou, faites, plus volontiers maintenant, pour les lésions des ménisques et des ligaments croisés, montrent que ce procédé n'est pas impossible.

b) ABLATION DU FRAGMENT. — Michel et Bergeret l'ont proposée et exécutée, en pratiquant une incision directe, parallèle au bord postérieur du fémur, à égale distance de ce bord et du tendon correspondant; l'extirpation a été simple. Il n'y a eu, à la suite, aucun trouble de statique.

En somme, c'est le volume du fragment et sa disposition qui régleront la conduite du chirurgien.

B. — Fractures complètes.

Le condyle fémoral est détaché en entier du corps du fémur, par un trait oblique en haut et en dehors, partant de l'échancrure intercondylienne, pour remonter sur la diaphyse fémorale; il forme ainsi une pyramide quadrangulaire, à base inférieure.

Tantôt, le fragment reste en place, fixé par les ligaments croisés et la capsule articulaire; tantôt, il remonte en glissant du côté opposé, sur une hauteur variant de 1 à 2 centimètres; dans ce dernier cas, le tibia suit le déplacement et se dévie.

TRAITEMENT.

Le principe du traitement sanglant paraît ici très légitime, et, dès 1895, Walther avait montré les avantages de la fixation d'un condyle déplacé, obtenue à l'aide de deux vis pénétrantes. Lane et Lambotte ont agi de même, en faisant précéder l'intervention d'une arthrotomie, destinée à évacuer l'hémartrose; Bérard a adopté la même conduite et a eu un excellent résultat; il préfère toutefois, avec raison, substituer la ponction simple à l'arthrotomie.

L'opération paraît indiquée surtout chez les jeunes et en cas de déplacement du fragment.

Toutefois, chez des sujets âgés, s'il n'y a pas de déplacement, l'immobilisation, combinée à des pressions latérales (Vallas, Destot), est suffisante.

BIBLIOGRAPHIE

I. — Ouvrages généraux.

- ALGLAVE, Traitement sanglant dans les fractures fermées. (Rapport au Congrès Français de Chirurgie, 1911.)
- ALQUIER et TANTON, L'appareillage dans les fractures de guerre. (Paris, 1917.)
- ALQUIER, 51 fractures de cuisse traitées par l'appareil de Delbet (*Société de Chirurgie*, Paris, 1917, 13 juin, p. 1289.)
- BARDENHEUER, Résultats de l'extension continue dans les fractures de cuisse. (XXXVI^e Congrès allemand de Chirurgie, 1907.)
- BÉRARD, Traitement sanglant des fractures fermées. (Rapport au Congrès français de Chirurgie, 1914.)
- BLAKE, Gun shot fractures of the extremities. (Paris, Masson, 1918.)
- BOYER, Traité des maladies chirurgicales, t. 3, p. 240.
- CODIVILLA, De l'extension par le clou. (*Congrès Français de Chirurgie*, 1910, p. 762.)
- DELBET, Méthodes de traitement des fractures. (Paris, Alcan, 1915.)

- DESFOSSÉS et ROBERT, La suspension dans le traitement des fractures. (Paris, 1918.)
- DUJARIER, Traitement des fractures récentes fermées par l'agrafage métallique. (*Revue de Chirurgie*, 10 août 1904, p. 180.)
- FREDET, Traitement des fractures graves suivant la technique de Lambotte. (*Journal de Chirurgie*, septembre 1913, p. 289.)
- GOSSELIN, *Clinique Chirurgicale*, t. I, p. 308.
- HAMILTON et POINSOT, Traité des fractures, 1884.
- HENNEQUIN, Traitement des fractures du fémur, 1877.
- HENNEQUIN et LOEWY, Les fractures des os longs. (Paris, Masson, 1904.)
- HOUZEL, Traitement des fractures compliquées de cuisse par l'appareil Gassette. (*Revue de Chirurgie*, 1917, p. 473.)
- LAMBOTTE, Intervention opératoire dans les fractures récentes et anciennes (Lamertin, Bruxelles, 1907.)
- Chirurgie opératoire des fractures. (Paris, Masson, 1913.)
- LANE, Traitement opératoire des fractures de guerre. (*The Practitioner*, mars 1916.)
- Traitement opératoire des fractures. (Londres, 1914.)
- LENORMANT, Une nouvelle méthode de traitement des fractures des membres; l'extension continue par l'enclouage de l'os. (*Presse médicale*, 17 septembre 1910, p. 699.)
- LERICHE, Traitement orthopédique des fractures. (*Leçons de chirurgie de guerre*, p. 249, Paris, Masson, 1918.)
- Traitement des fractures. (Paris, Masson, 1917.)
- MASMONTEIL, Traitement des fractures et luxations en clientèle. (Paris, Maloine, 1920.)
- MAYET, Etude critique sur le traitement des fractures fermées du fémur. (*Thèse de Lyon*, 1920.)
- MORENAS, Sur le traitement des fractures ouvertes des membres par la suspension avec l'extension en chirurgie de guerre. (*Thèse de Lyon*, 1917.)
- NÉLATON, *Eléments de pathologie*, t. I, p. 749.
- PACKARD, Fracture du membre inférieur. (*Encyclopédie de Chirurgie*, t. 5, p. 185.)
- PEARSON et DRUMMONDS, Traitement des fractures du fémur par l'extension au crochet. (Londres 1919.)
- POZZI et POURET, Traitement des fractures de cuisse en chirurgie de guerre. (*Revue de Chirurgie*, février 1916, p. 187.)
- STEINMANN, Traitement des fractures par l'extension. (*Central blatt f. Chir.*, 1907, p. 938 et *Archiv. fur Klin. Chir.*, 1909.)
- TANTON, Traité des fractures. (*Traité de Chirurgie*, Le Dentu-Delbet.)

II. — Fractures sous-trochantériennes.

- ALQUIER et TANTON, Traitement orthopédique des fractures sous-trochantériennes du fémur. (*Société de Chirurgie*, Paris, 24 juillet 1917, p. 1637.)
- CATONNÉ, Fractures sous-trochantériennes du fémur. (*Thèse de Paris*, 1913.)
- DESMARETS, Traitement des fractures sous-trochantériennes par l'extension continue avec abduction bilatérale. (*Presse médicale*, 17 avril 1919, p. 201.)
- VIANNAY, Intervention sanglante dans une fracture sous-trochantérienne. (*Lyon Chirurgical*, mai 1911, p. 516.)

III. — Fractures du col fémoral.

- ALBEE, Traitement des fractures du col fémoral. (*American journal orthopedic surgery*, 1918, p. 493.)
- BASSET et SOUPAULT, Trois enchevillements du col du fémur. (*Société de Chirurgie*, Paris, 24 mars 1920, p. 479.)
- CHASSAIGNAC, Fracture du col du fémur. (*Thèse de Paris*, 1835.)
- DAVISON, Transplantation du greffon osseux pour fracture de la tête et du col fémoral. (*Surgery. Gyn. and Obstétr.*, Chicago, 2 août 1919.)
- DELBET, Traitement des fractures du col par l'enchevillement. (Académie de Médecine, Paris, 3 novembre 1908 et 11 juin 1912.)
- Traitement des fractures du col. (*Société de Chirurgie*, Paris, 21 novembre 1917, p. 2088; 25 février 1919, p. 305; 14 avril 1920, p. 526.)
- DUVAL, Pièces en os traitées par l'alcool pour la contention des extrémités osseuses. (*Société de Chirurgie*, Paris, 26 novembre 1919, p. 1484.)
- HENDERSON, Fractures du col fémoral. (*Surg. Gyn. and Obstet.*, 1920, p. 145.)
- PHOCAS, Fracture extra-articulaire du col fémoral, traitée par l'opération de Delbet. (*Société de Chirurgie*, Paris, 27 novembre 1917, p. 2089.)
- SANTY, Traitement des fractures récentes du col du fémur, par la méthode de Delbet. (*Lyon Chirurgical*, 1919, p. 495.)
- SEVER, Fractures du col fémoral. (*Boston. Med. Journ.*, 1919, p. 27.)
- WHITMANN, Critique des traitements des fractures du col du fémur. (*Annals of Surgery*, 1914, p. 485.)

IV. — Fractures des condyliennes.

- BLAKE, Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par la traction sur le tibia. (*War Medecine*, 1918, p. 150.)
- DEPAGE, Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Troisième Conférence chirurgicale interalliée.
- FRESSON et TOUPET, Traitement des fractures sus-condyliennes par la broche de Steinmann. (*Revue de Chirurgie*, 1918, p. 161.)

-
- GERSTER, Extension dans les fractures du fémur par la broche de Steinmann. (*The Amer. Journ. of Medical Sciences*, avril 1913, p. 157.)
- HEITZ-BOYER et POULINGEN, Accrochage dans les fractures de cuisse. (*Société de Chirurgie*, Paris, 16 octobre 1917.)
- PICOT, Traitement des fractures compliquées portant sur l'extrémité inférieure du fémur. (*Journal de Chirurgie*, t. 15, n° 4, p. 351; *Société de Chirurgie*, Paris.) (Rapport de Proust, 24 mars 1920, p. 478.)
- RABUT, Les fractures du tiers inférieur du fémur en chirurgie de guerre. (*Thèse de Paris*, 1919.)
- WALTHER, Fracture sus-condylienne traitée par la broche de Steinmann. (*Société de Chirurgie*, Paris, 1912, p. 1089 et 7 juillet 1915, p. 1423.)
- WILLEMS, Appareil à extension sur vis pour les fractures de l'extrémité inférieure du fémur. (*Presse Médicale*, 23 décembre 1917, p. 706.)

V. — Fractures condyliennes.

- ALGLAVE, Ostéosynthèse pour fractures diacondyliennes de l'extrémité inférieure du fémur. (*Presse Médicale*, 19 novembre 1912, p. 961.)
- BERGERET, Fractures vertico-transversales des condyles fémoraux. (*Revue de Chirurgie*, 1919, p. 592.)
- DUJARRIER, Fracture bicondylienne du fémur; intervention; guérison. (*Société de Chirurgie*, Paris, 1919, p. 1227.)
-

FRACTURES DE LA CUISSE

BY

Major **Meurice SINCLAIR**, C. M. G. R. A. M. C.

(Royal Victoria Hospital, Netley, England.)

I feel that it a very great privilege to have the honour of placing before your notice to-day, a new and in many ways an original system of the treatment of fractures of the Thigh, evolved from the experience gained during four years of service in France.

Many of the methods described are primarily applicable to conditions obtained in wars only, but as battle casualties are, as a whole, far more serious and difficult to deal with than civil injuries, and as they involve the same principles of treatment, the methods and devices suitable for the one class of case should be useful in, or adaptable to the other.

To give you some idea of the number of cases dealt with, I might say that, during four months of 1918, 1260, cases of fractured femurs (many of them multiple, one indeed having as many as sixteen fractures) were dealt with at n° 8. Stationery Hospital, by six medical officers quite apart from the other surgical and routine military work of the hospital.

Furthermore, the principles of treatment and the necessary apparatus to carry them out have gradually been evolved as each particular difficulty was encountered, and as each problem to be solved was seen and appreciated.

The main objects aimed at in this system are, firstly to apply the principles enunciated by Hilton in his classical work of « Rest and

Pain » to the treatment of fractures, secondly to simplify the apparatus and its use as much as possible, and thirdly to apply the same broad mechanical principles to the cure of fractures of all long bones with such modifications and minor details as is necessary to conform to the anatomical differences of the various structures involved.

A fracture of a long bone must be considered from the point of view of treatment, not only as a solution of continuity of the osseous matter involved, but also as a lesion possibly affecting the skin, muscle, vessels, nerves, bone and joints in the vicinity.

The ideal treatment of a fracture should have for its object complete anatomical reposition of the injured tissues, with complete restoration of functional power to the affected part. It should therefore be the aim in the treatment of all fractures to produce as the final result of our efforts a limb as nearly as possible identical with its fellow both functionally and also in appearance.

It is often impossible to attain these ideals, particularly if the fracture be septic or comminuted, or accompanied by destruction of the soft parts, and further the surgeon must foresee the inevitable effects on the injured limb of the disuse consequent upon the immobilisation which is essential during the period of bone repair. The functions of the muscles and joints must therefore be commenced at the earliest possible moment.

In the case of wounds encountered in war where the tissues have sustained irreparable damage, the saving of the patient's life after amputation may be scientifically speaking the only success that can be achieved.

Every surgeon's end-results of treatment of compound fractures will probably show all degrees of variation between complete anatomical reposition of the fractures bone, with complete restoration of physiological function on the one hand, and the death of the patient on the other.

The progress of the war has been marked by such material improvements in the surgical treatment of injuries of every part of the body, and year by year by more scientific methods of treatment, that cases previously inevitably fatal have come into the category of cases possible to be saved.

Probably in no class of injury has the previous standard of treat-

ment been more improved upon than that which has been attained in the case of fractures of the long bone.

Before the war, excluding those who had studied at Liverpool, many medical practitioners had no conscious recollection of ever having seen a Thomas splint, and very few had seen one actually employed in the treatment of a fracture of the lower limb.

We do not remember as Students any zeal on the part of our Surgical Professors to point out to us the incomparable advantages of this splint over any other in the treatment of fractures of the lower extremity, and I have painful recollections both of the physical pain that patients experienced, and of the indifferent results of the treatment of their fractures when they were splinted on Long Listons, Clines Back Splints and plaster of Paris.

Even during the war, several Medical men have been encountered in whose minds the name « Thomas » was only associated with bone-setting and quackery.

I have frequently noticed a patient erroneously associating his splint with a hospital with which Thomas was never associated, but I feel convinced that the work of Thomas, being as it has been the basis of all successful treatment of fractures, has during the War so alleviated pain, so saved limbs, so averted bony, nervous, vascular and muscular troubles in limbs saved, and also so considerably relieved the tax payer's burden, as to gain for Thomas immortal recognition as long as any record exists of the titanic conflict that raged for four and a half years.

The same general principles underlie the treatment of fractures of all long bones, and the same results of treatment should be sought after although these are modified somewhat so as to conform with functional differences between the arm and the leg.

The first function of the legs is to carry the body weight, for this to be possible it is necessary that the long bones should be sufficiently strong and rigid; and the function will be better performed if the legs be of equal length.

The second function of the legs is locomotion and for this to be perfectly accomplished there must be :

1. Free movement of all joints.
2. An antero-posterior arch to the femur.

The third function of the legs is to enable the individual to adapt himself to the varying conditions occurring in the normal routine of his daily life, thus he will want at one minute to stand erect, and at another to sit at a table, with his hip and knee joints bent to a right angle.

The normal leg performs its intricate functions by virtue of having a suitably applied skeletal attachment to the trunk, whose lines of force act in a perfect manner mechanically; a series of joints so designed as to allow perfectly free movement in certain directions and total inhibition of movement in others, and a musculature properly antagonised and innervated.

When the leg is broken these conditions cease to obtain and although in the most favourable cases it may be possible to re-establish them completely, in a certain percentage complete restoration is unlikely, while in others it is a physical impossibility.

If the injury includes such conditions as the following complete restoration of form and function of the limb is impossible or at any rate doubtful :

1. If there is massive loss of the shaft of the bone, caused either by trauma or by the consequent death of comminuted pieces or by intervention of the surgeon.

2. If the sciatic nerve or one of its branches is severed.

3. If a main vessel is injured.

4. If the wounds of the soft parts are sufficiently extensive and septic, then the process of repair in the most favourable issues eventually means the substitution of a fixed scar tissue for moveable muscle and skin, and consequent limitation of movement caused by adhesion of scar tissue to bone, muscle or skin.

5. If there be an injury to the joint.

These facts lead us on to the consideration of any particular case of fracture that is presented, and fractures of long bones, compound and simple, resolve themselves into these classes.

1. The first consideration is to save the life of the patient and we may find that this will be most propably accomplished by : a) immediate amputation; b) deferred amputation.

2. The second consideration is to save the limb, and this will be

mainly achieved by early and efficient drainage and splinting, which will immobilise the fractured bone and injured soft parts.

3. If the injury be as far as can be seen, not sufficiently serious to endanger either the patient's life or limb, our duty then is to consider how much of the original function can be restored to the damaged part.

If the nature of the injury is such that we are unable to restore the complete functions of the limb, our endeavour should be to strive to obtain for the patient those which will be of most use to him. We are thus brought back to the relative value of the different functions of the lower limb, so our aim is to put the injured leg in such a position that the broken ends of bone are accurately coapted and that the leg is the same length as its fellow. The second point to attend to is the maintenance of the leg in this position by comfortable and efficient splinting until the natural process of repair has united the fractured ends.

Thirdly our efforts must be directed to procuring as much of the normal movements of the joints as possible.

If movement of the knee joint is started too early in the case of a fractured femur, and insufficient time is allowed for union of the fractured ends, the effect of the movement will be that the action of the muscles attached to the broken bones will move these; spoil the position of the fracture, and quite likely destroy the antero-posterior arch of the femur, if the bone then unites without this arch the patient has deformity mechanically similar to a *Genu Recurvatum*, and he will walk with the disabling gait characteristic of this condition.

It is very desirable that the two legs should be of equal length whereas shortening of an arm, even of some inches, is per se only an aesthetic defect, with perhaps some loss of power.

Complete ankylosis of the hip joint is a very disabling, crippling and noticeable deformity, but ankylosis of the shoulder joint may be perfectly compensated for by the scapular movements, so that the apparent mobility at the shoulder joint may appear so real as to make the actual immobility of this important joint almost unrecognisable without physical examination.

Althout the same two movements, flexion and extension, and

each to the same extent, are the only ones normally permitted to the knee and elbow joint, there are considerable differences in the functions for which these movements are employed in the two joints.

The essential function of the knee joint is that it remains rigid, in full extension, but without any possibility of hyperextension (*Genu Recurvatum*) when the leg is carrying the body weight, and if ankylosis is to occur as a result of an injury the position of the joint should be that of full extension.

In a more favourable case, in order that some if limited movement may possibly be recovered, no matter what the patient's previous or future occupation be, the position of full extension should first be secured and maintained, and then as many degrees of flexion as possible super-added.

In splinting joints and in arranging apparatus for moving whilst the limb is still splinted it must be borne in mind that in the case of the knee and elbow the convex surface entering the formation of the joint is directed downwards (in the anatomical position) and the concave one upwards, whereas in the ankle joint and wrist joint the converse is the case; it therefore follows that the centre of movement at which flexion and extension takes place is *above* (superior) to the level of the joint in the knee and elbow and *below* in the case of the ankle and wrist. This is also very important when fitting artificial limbs.

In view of the fact that in 1893 Lane drew attention to the fallacy of the vertical foot piece and pointed out that when a person is lying flat on his back the normal leg (and the upper end of the bone fractured) are rotated out at the hip to an angle of about 40° it is extraordinary that a very great number of fractured legs have been treated during the war with the foot and lower fragment of the fracture in the vertical position. The result of this faulty treatment is that when union occurs and the patient resumes the erect position with the bone below the fracture rotated out less than in the recumbent position, the foot is markedly rotated inwards.

The actual amount of external rotation of the upper fragment can be estimated with considerable accuracy by studying the position of the small trochanter in the X-Ray plates, if necessary photographing the upper ends of both femora on the same plate with the uninjured foot pointing vertically upwards.

The information gained from this position of the small trochanter is also useful for another reason. It is very occasionally found that in fractures of the middle third of the femur the damage done may be such that muscular action produces internal rotation of the upper fragment, stronger than the natural tendency of the leg to rotate out, so that the upper fragment may assume the vertical position or even be slightly rotated in, the angle at which the foot is splinted must be altered accordingly.

Many of the devices and manipulations employed in present day operative surgery are recent additions to the surgeon's technique although of venerable standing in other trades.

Thus the surgeon is indebted to the seamstress, the mechanic, the carpenter, the sailor and other manual workers for many of the arts which he applies to his handiwork and the application of these is more likely to be successful if the technique resulting from the experience of centuries be adopted.

For instance to see how a piece of wire should be properly twisted to attain the maximum security, one has to look at the wire which secures the cork of a champagne bottle, and it is mechanically impossible to hold two pieces of bone together with wire, as efficiently by twisting it in any other manner.

In dealing with fractures of the femur, the surgeon is rather inclined to begin his consideration of the case from the time the patient is first received into a well equipped hospital. It is necessary to emphasise the fact that by this time the fracture and the patients general condition may be very much worse than they would have been had proper attention been given immediately after the accident.

Transport of the patient with the fractured ends of bone insecurely fixed leads to laceration of soft tissues with consequent increase of shock and haemorrhage. Haemorrhage and swelling of the tissues form an impediment to the proper reduction of displacement for several reasons. Manipulation is more painful to the patient; the distortion of the tissue renders the correct outline of the limb more difficult to judge; and extension, which is absolutely essential, cannot be safely applied in sufficient degree to a limb which is tense with extravacted blood. The application of extension to a limb, the vitality of which is already endangered by tension, may determine

the outset of gangrene, yet our aim should be to reduce the displacement as rapidly as possible. An even more serious complication is the entangling of the bone ends in the surrounding muscle. This is the only condition which can prevent the reduction of displacement by mechanical means and necessitates reduction by open operation.

The method of immobilising the fracture from the beginning by means of a Thomas splint, is very simple, and can be carried out by any unskilled person who has once been shown how to do it. The Thomas splint is placed on the limb, extension is obtained by the operator grasping the ankle with one hand, while at the same time he ensures the opposition of the ring to the patients ischial tuberosity by pressing on the lower end of the splint with his abdomen. With the other hand he passes a metal skewer through the leather of the patients boot commencing on the inner side close to the sole, passing under the arch of the instep, and emerging from the outer side of the boot at a level anterior to the point of the entrance. When the ends of the skewer are rested upon the sidebars of the splint, the limb is slightly rotated externally, and the extension may be taken by ties passing to the end of the splint. A bandage is now zig-zagged behind the limb from the ring of the splint down to the knee, here a few turns are made right round the limb and splint and the procedure is completed by passing the bandage from bar to bar behind the leg as far down as the ankle. Finally a suspension bar is fitted to a stretcher and the lower end of the splint suspended from it. In this manner a patient may be transported in comfort and without risk of incurring further injury. Once the extension has been applied, it should never be relaxed until union has taken place. Extension obtained from the boot is, of course, temporary as the dorsum of the foot will not withstand pressure for any more than a few hours without harm.

Permanent extension is obtained by the use of glue, screws or calipers. With careful attention glue will be found to meet requirements in the majority of cases, but in some it will not give the necessary extension without blistering, and screws or calipers must be employed.

Failure in the use of glue may be due to an inferior type of glue, paying insufficient attention to its preparation, or to allowing it to

remain on the limb too long. The glue used must be of the best quality, and a simple test for this is as follows : Place 4 ounces of glue in a basin of 4 lbs of cold water and leave in a cool place for twelve hours. If the glue is dissolved it is bad ; if coherent, gelatinous and weighing 8 ounces, it is good ; if it weighs 16 ounces, it is very good ; and if 20 ounces, it is the best which can be obtained. The formula is :

Very good glue	50 parts.
Water	50 parts.
Thymol	1 part.
Glycerine	4 parts in summer and 6 parts in winter.

Soak for twelve hours, then melt in a water bath.

Neutralise to litmus with sodium hydrate as commercial glue at times contains free hydrochloric acid.

The glycerine prevents the glue from drying, becoming brittle, and cracking, while at the same time its deliquescent properties enable sweat to be absorbed and evaporated from the surface. The thymol acts as an antiseptic and glue prepared in this manner is sterile, and kept in airtight one pound tins.

In applying the extension the following points should be noted.

1. The skin should not be shaved.
2. In order to remove all grease the skin is washed with soap and hot water containing four drams of sodium carbonate to the pint. Glue will not adhere to a greasy surface.
3. The skin is dried and glue applied evenly and thinly, all hair of the limb being brushed in an upward direction. The skin should be warm when the glue is applied, otherwise slipping is liable to occur.
4. Two strands of gauze, eight layers thick, are now laid on the limb. Tension is kept on the gauze all the time, it is brought quickly but carefully into contact with the leg on the medial and lateral aspects. The skin overlying the subcutaneous surface of the tibia is avoided both with glue and gauze, for if extension be exerted on it blistering will frequently occur. Finally a loosely woven bandage is

applied commencing a hands breadth above the malleoli and ending just below the knee joint.

The glue extension, once in position is not by any means finished with. After about ten days the muscles of the leg will be found to have atrophied, and as an extension cannot shrink it must wrinkle. The pull will then be exerted along lines instead of from the whole surface of the skin, and if continued will cause blistering. The extension should therefore be palpated daily, and if any wrinkling is felt or the patient complains of a burning sensation under the extensions, they should be changed immediately, the traction in the meantime being maintained by the foot piece. With glue extension it is usually safe to raise the foot of the bed eight to ten inches; should this prove insufficient to bring the limb to its full length in 48 hours, mechanical extension should then be employed.

If extension by glue from the skin is not possible because of the presence of wounds or because the patients skin is hypersensitive and blisters occur from the trauma exerted (this happens in about 15 % of cases of fracture of the femur and very rarely occurs in fractures of other long bones) or because the reduction of the deformity requires an excessive pull, resort must be made to some mechanical form of extension.

The most satisfactory means of exerting continuous mechanical traction on a femur is by pulling on screws inserted into the tibia. The method of application is as follows :

The operation is performed without removing the leg from the Thomas splint, the side bars of which and the skin, being sterilized with 3 % picric acid in methylated spirit. A longitudinal incision $\frac{1}{2}$ inch long is made down to the bone on the inner side of the tibia, half way between the anterior and inner borders; the tibia is then drilled in an outward, posterior and slightly inferior direction through the hard bone and medulla and just far enough to bite on to the medullary surface of the hard bone on the outer side. The drill is removed and a round headed steel screw $2\frac{1}{2}$ inches long by $\frac{1}{6}$ inch in diameter is held in Lane's Screw Holding Forceps, placed in the hole in the bone and screwed home until it just bites on the far side of the bone. The outer screw requires an incision made

nearer to either the foot or the knee than the internal one, and also nearer to the anterior boarder of the tibia. This incision is made in a transverse direction, the small amount of intervening muscle is cut across, and the bone drilled and the screw inserted in the same way as described for the screw on the inner side. The wounds are covered with a dry gauze dressing punctured so as to allow the heads of the screw to pass through, and this is secured in position by a bandage. As soon as one or two turns of this bandage are applied, an oval brass ring, with a double length of sterile tape attached, is placed over each screw, the application of the remainder of the bandage including these rings. The tapes are then tied over the foot extension prop, in the same way as gauze extensions are fastened. The nearer the brass rings are to the skin, and therefore to the bone, the more efficient will the pull be, and there will be less tendency for the pull to bend the screw by leverage.

The screws should be inserted below, but as near as possible to the tibial crest, as in the later stages when the initial strong pull has been obtained, the glue and gauze extension may be substituted without having to be applied over the wounds from which the screws have been withdrawn. It must be remembered that any pull taken directly from the bone is, when using the same counter extending force, greater than that exerted by extension taken off the skin, as the latter is mitigated by the intervening soft parts.

A double set of screws have been employed in cases of fracture of the femur, combined with fracture of the tibia and fibula in the same leg. The femur is extended from screws placed in the upper fragment of the fractured tibia, while the extension necessary to bring the tibia and fibula full length is taken from another pair of screws inserted into the lower fragment of the tibia. A single screw on the inside of the tibia is sometimes sufficient to obtain this latter extension. They are quite firm if correctly inserted, absolutely painless, and will withstand any degree of pull for several months if required.

It has been stated that traction should not be taken from the leg alone on account of the danger of stretching the ligaments of the knee, joint and producing a loose knee. This danger is quite theoretical and a stiff knee will result if movements are not commenced at

the proper time. When the patient is received in hospital the skewer and boot are removed and extension is temporary maintained by a flannel bandage tied round the ankle, while the glue and gauze are being applied. The next procedure depends upon the nature of the fracture, and the extent of injuries of the soft parts. All fractures of the head and neck, intra-capsular or extra-capsular, and most fractures of the upper third of the shaft, which require abduction are treated in the net bed. The abduction and flexion of the proximal fragment in cases of the upper third will sometimes be reduced by extension in the Thomas Splint, but many cases will not yield to this method. The net bed will be described when we come to the lantern slides.

In order to place the patient in the net bed, a six foot table is necessary. The body netting is spread upon half of the table and on it are placed several layers of blanket, a waterproof, and a sheet. The leg nettings are disposed on either side of the foot end of the table, and a feather pillow placed upon each. The patient is then placed upon the table, his body as far down as the hips resting on the body netting, with each leg upon one of the pillows, and the primary splint removed. During the whole procedure extension of the limb is not relaxed. The frame is placed over the patient and supported at each corner by assistants in such a way that the middle of the umbilical bar rests upon the patients umbilicus. When the netting has been hooked to the nails at the head of the frame, it is stretched transversely and towards the foot of the frame and hooked to the side nails as far down as the umbilical bar. It is important that this should be done simultaneously on the two sides, the operator and his assistant pulling against each other. The leg extensions are now passed through the guides in the end of the frame and tied at the desired degree of abduction. Then the leg nettings are raised, stretched longitudinally and hooked, the outer side first, to the nails on the abduction bars, and the foot suspensions tied to the bars at the level, which just raises the tendo achilles from the pillow and prevents flexion at the ankle joint. At this stage the two ropes attached to the lower end of the body netting are passed through guides in the lower end of the frame, pulled taut and fixed to cleats at the side, and the procedure is completed by hooking the lower part of the body netting to the side bars.

The frame is suspended from each corner, the lower end being raised accordingly to the amount of extension required. The patients final position should be as follows : The umbilicus is a fist's breadth below the umbilical bar and the patellae are the same distance below the abduction bars. The thighs are abducted and flexed. The foot is suspended in external rotation, with right angled flexion, with no weight resting on the tendo achilles.

In order to expose the patient's buttocks for dressing or cleansing, a flannel body band is passed below the lumbar region. In each end of the band are two bars of $\frac{3}{8}$ " iron to which are now attached two hooks. From the hooks cord lead to two pulleys at the head of the frame and down again. By pulling on these cords the patient supports his body while the ropes of the body netting are loosened and the netting itself detached as far as the umbilical bar. When the patient is helpless the suspending ends are tied to the umbilical bar. In this way the body netting and the bedclothes fall away giving free exposure of the buttocks and leaving the patient supported by the legs, the body band and the netting under the shoulders. The advantage of this position for purposes of dressing and drainage cannot be overestimated. There is no rolling of the patient, no movement of the fracture, no pain, and the dressing can be thoroughly and aseptically carried out. Operation for drainage can be performed and when there is much discharge a tube can be made to emerge through the netting and carry out its function freely without soiling dressings or bedclothes. The result as regards the fracture are excellent.

On taking up at random an English book on surgery published as recently as 1918, I find the following description of the results of treating fractures of the shaft of the femur by splinting. « The results of this method of treating fractures of the femur in children are excellent in the majority of cases, but with adults there is usually 1 to 2 inches shortening and some degrees of angular or rotatory deformity. » The treatment of fractures has not advanced with other branches of surgery because the aim of the surgeon has not been sufficiently high. No doubt this is due to the fact that in civil practice fractures are less common than other surgical conditions, but it is none the less inexcusable. There should be no shortening unless there is gross loss of bone due to the original injury. And why then

one can rotate a fractured limb through 180° , should a patient recover with some « rotating deformity ».

In fractures of the femur the upper fragment always rotates outward and to compensate for this the foot should be fixed in external rotation. Sufficient attention has not hitherto been paid to this fact. In the majority of cases all these defects can be obviated mechanically, and the number which must be operated upon to effect reduction of deformity should be small.

When some union has been obtained the patient is taken from the net bed and a Thomas splint applied in the second position which will be described later. All fractures of the lower limb below the upper third of the femur are treated in the Thomas' splint. The appliances required are the splint, 4" paper clips, 4" flannel bandage, and an extension prop, serrated wooden foot piece and a suspension frame or bar.

This frame will be described later when shown with lantern slides.

The rings of the Thomas' splint should fit the thigh accurately or complete immobilisation is not attained. To estimate the size required, the transverse circumference of the thigh is taken in the upper third and two inches is added to allow for the obliquity and padding of the ring. In the first position the lower portion of the splint is bent backwards, at the level of the knee joint, through an angle of about $22\frac{1}{2}$ degrees. Next an extension prop is fastened by tape to the end of the splint, which is now ready to be applied. The prop consists of a U shaped piece of flat iron bent on itself at right angles so that when applied to the splint, it projects downwards and forms a point of support to which the extensions are tied. The extensions can therefore be fixed at a higher or lower point and made to pull directly in the axis of the leg and the latter can be raised or lowered as described. The habit of fixing the extensions to the end of the splint itself tends to raise the leg out of the splint, prevents adjustment in the vertical plane, does not give a pull in the true axis and has a tendency to increase blistering from the glued extensions. The splint is put on and the operator pulls on the limb while pressing the splint against the ischial tuberosity with his abdomen. An assistant now puts on the key band. This consists of a double band

of flannel 4'' wide. It commences on the outer bar of the splint, is passed behind the limb, across the inner bar, and back again and fastened with a clip to the outer bar where it started. This band is placed under the site of the fracture and forms a fulcrum by which the lost anterior arch of the femur is restored. The operator now applied extension and lowers the leg into the splint at the same time pressing the knee downwards with his disengaged hand, thus restoring the anterior arch of the bone. It is the lowering of the leg which renders bending of the splint necessary. An angulation of about $22\frac{1}{2}$ degrees brings the side bars into relation with the leg in a suitable position to allow suspension without lateral swaying. In addition it allows a slight flexion of the knee which by slackening the ilio-tibial band and the calf muscles enables full length to be obtained more easily. In the early stages one should endeavour to get about $\frac{1}{2}$ '' lengthening of the injured limb, for consolidation of the fracture in the later stages is accompanied by a little shortening. As the ilio-tibial band is an inextensible structure, and if the unbroken limb is taut when the knee is fully extended, it is obvious that hyperextension cannot be so easily obtained unless the knee joint is slightly flexed. The extensions are next tied to the extension prop and flannel bands are passed behind the limb from inner to outer bars and clipped in position, so that the limb is just supported. The main pressure is taken by the key band.

To apply the foot piece, six or seven strips of flannel $\frac{3}{4}$ '' wide are each threaded through two metal triangles. The foot is brushed all over with glue with the exception of a narrow strip about $\frac{1}{2}$ '' wide along the dorsum, and the flannel strips are applied to the sole, sides and dorsum of the foot, beginning as far back as possible and ending at the head of the first meta-tarsal. The triangles are arranged so that they lie along the inner and outer margins of the sole. Care should be taken that the flannel strips do not meet across the dorsum of the foot or the circulation will be interfered with, and skin sloughing may occur. Tapes are fastened to each of the metal triangles and the foot fixed by tying these around the serrated edges of the foot piece. The foot piece consists of a flat piece of wood with serrated edges and a central slot to which is fastened, (by a butterfly nut) a crossbar of metal. The cross bar rides on the side of the Thomas

splint. The foot, being secured to the foot piece, is thus absolutely commanded. It can be flexed, extended, inverted or everted, rotated in or out, lowered or raised, and at the same time extension can be applied to the whole limb by tapes attached to the cross bar of the foot piece and tied in the V of the Thomas. The foot will stand a constant pull up to 5 pounds without injury. This is of great assistance in preventing excessive pull on the skin of the leg, and will hold the whole limb temporarily while the leg extensions are changed. Finally the splint is balanced by cord pulleys and weights at its four ends, and the patient is enabled to raise and lower himself without disturbing his fracture. The bed is now raised at the foot 8 to 10 inches and the end of the splint tied to the bottom pole of the suspension frame. The patient's weight therefore is the extending force and as he tends to pull out of the splint there is no pressure on the ischial tuberosity. The skin over the tuberosity will not stand for a sufficient length of time the force required to overcome the shortening of a great many completely fractured femurs. Within 24 to 48 hours the limb will usually come out to its full length or slightly longer and the ring of the splint and the ischial tuberosity will be separated by the amount of lengthening that has taken place. The ring should now be pushed up until the ischium and ring are just in contact again and the extensions tightened. When a fracture occurs the only deformities which can take place are in length, in a lateral, and in an antero-posterior plane, or in other words the fractured ends may go through the three dimensions of space. In this method by extension, by raising or lowering the key band, or by drawing a fragment towards one or other of the side bars, we have a simple, efficient and rapid method of correcting deformity in any three planes of space. And in order to see the limb and satisfy oneself that all is correct, it is only necessary to remove the bedclothes. Dressings and nursing are equally simplified. The sectional dressing consists of a strip of lint the same width as the supporting band; on the lint is placed several layers of gauze. All that is necessary is to remove a flannel supporting band, pass the dressing round the limb and replace the supporting band. In this way the whole limb can if necessary be dressed without disturbing the fracture. Clips, supporting bands and sectional dressings are all

sterilised before band in the usual way, and the bars of the splint at the time of dressing by 3 % picric acid in methylated spirits. In every septic case a drainage tube passes back between two of the supporting bands and so pus cannot be retained.

To complete the dressing the splint and limb are surrounded with sterile cotton wool. For hursing purposes a rope is suspended above the patient's head. By pulling on this with one hand, holding the ring of the splint with the other and raising on his sound limb he can easily raise his pelvis from the bed. From the position of the rope this procedure tends to increase the extension on the injured limb which, is therefore in no danger of being displaced. All fractures of the middle and lower third are treated in this way, and adjustments are controlled by X-Ray. When the posterior displacement has been corrected and extensions applied in the proper axis lateral displacement will seldom cause trouble. In fractures of the middle third however, a gradual adduction of the upper fragment sometimes take place. This is accounted for by tilting of the pelvis causing increased tensions of the adductors and can be corrected by applying glue and gauze to the sound limb and fixing it to the foot of the bed, so that the anterior superior spines lie in the same transverse plane. After five to six weeks some union should be obtained and if a stiff knee is to be avoided it is now time to commence movements. The amount of extension needed after a little union has taken place is much less than at first, and can be readily borne by the skin over the ischial tuberosity. The patient is therefore changed to what is termed the second position. The bed is lowered, a new Thomas splint which has not been bent and fitting accurately is applied, and to it is attached a flexing iron. The flexing iron is merely the lower end of a cut Thomas splint, to the upper ends of which are attached « Swivel » joints. It is fixed to the patient's splint by butterfly nuts at the centre of movement of the knee joint. A common error is to feel for the line of the joint and fix the hinge of the flexing iron at the same level. Geometrically the centre of movement of the knee joint is found to lie about the abductor tubercle and at this level the joint of the flexing iron should be placed. The supporting bands of the thigh are a justed as before, but the extension prop, foot piece, supporting bands of the leg, and

suspension at the lower end of the splint are fixed to the flexing iron. By raising the lower end of the Thomas the knee is bent without interfering with extensions or support. A limit may be placed on the extent of movement by tying a tape of the desired length from the end of the flexing iron to the end of the splint. When union has become more firm and more movements are permissible, a cord is tied to the end of the splint and led through pulleys to within reach of the patient, who can then induce passive movements of the knee when he wishes. In this position also the patient is able to get out of bed into a chair and so prepare his muscles for the severer task of walking. After about ten weeks the patient walks in his Thomas splint which is now transformed into a caliper. To do this, the accurately fitting Thomas is taken, the ring is pressed tightly against the ischial tuberosity and with the foot kept at a right angle and a mark is made on the inner bar of the splint at the level of the sole of the heel. Three quarter of an inch below this, a second mark is made, and two inches beyond this, the splint is cut off, the outer bar being treated in the same way after transferring the measurements from the inner bar by means of set square. The bars are bent inwards to a right angle at the three quarter inch mark. The heel of the boot is pierced to take $\frac{5}{8}$ " bars in an oblique direction with the outer hole 1" in front of the inner. The results of the obliquity is that the inner bar of the Thomas comes in a line with the ischial tuberosity and directly bears the weight of the body, and keeps the foot externally rotated. The combined measurements of the bent ends off the splint being 4" keep the side bars clear of the Malleoli. When the patient first walks a Jones' malleable back splint is applied and a bandage is passed round the limb and the Thomas from the ankle to hips.

Fixation of knee joint gives the patient a great sense of comfort, during the first attempts to walk and is only taken off for massage and sleep. After a month the back splint is discarded and the caliper is retained until the X-Rays show solid union in both of the Antero-posterior and lateral views rather than the reading of the stereoscopic pairs.

FRACTURES OF THE THIGH

BY

Kellogg SPEED

(Chicago.)

In America today there is no standardization of treatment for fracture of the thigh. Two vital neglects have existed. Surgeons and hospitals have failed to keep records of exact description of the initial lesion and the time elapsed between injury and resumption of occupation, as well as exact measurements of final loss of length, deformity and variation in function of the limb and its joints. The collection of a large number of carefully classified fractures alone permits us to make deductions of average duration and extent of disability as well as the value of the several lines of treatment. It is well understood that every fracture means not bone injury alone but also the trauma of the soft parts, including blood vessels and nerves, and that the age, social and physical condition of the patient enter into the equation of restoration of function. Standardization of fracture treatment has cropped out in the literature rarely; the various text books on this subject have preached it to a small extent. The most serious work has been done by the fracture committee of the American Surgical Association, which produced a fracture page for attachment to histories. This was recommended for general use. (See : Appendix A.) It covers all necessary points and will lead to the collection of satisfying statistics.

We may consider that the past application of fundamental principles of fracture treatment has been extremely crude and inadequate in America. The multiplicity of apparatus which has been offered by many good operators has led to confusion. The average surgeon has found himself lost in his attempts to establish an adequate reduction and maintain it by these ingenious offers. Consequently he has lost sight

of the fundamental principles of treatment. No one has attempted to sift this confusing entanglement of ideas to salvage from the many treatments presented the merits of each and to compile a standard sensible treatment for fractures of the femur. Any such attempt at treatment standardization is of course to be open to improvements that are sure to develop, but no such changes should be made until the results from a trial series of cases so treated have been proved to be satisfactory and to offer a distinct betterment. No surgeon would be bound to follow this standard, except that such a standard agreed to by leaders after much investigation and thought, would involve all surgeons in a more or less moral and legal obligation. An analogy might be made in the treatment of diphtheria by antitoxin; law does not require it but the best practice does. Changes and amendments to standard treatment could be weighed by a committee each year.

After the United States entered the world war it soon became evident that a standard of splints for extremity fractures was needed. Here was developed the first wide spread American effort at standardization. In the army they agreed upon 6 splints as all that were necessary to meet the indications of fracture of the upper and lower extremities.

An operative furore directed toward all fractures, which passed over the American continent, has subsided. Fewer operations upon fractures are being performed than were undertaken five years ago. Fewer metal plates are placed on the shaft of the femur, and fewer nails or screws are placed in the femoral neck. In their place surgeons are using with greater frequency intra-medullary bone pegs either autogenous or exogenous, while ivory and bone plates and screws are also employed frequently. No criterion has been established by which the indications for operation are determined. In the large communities nearly all patients with a fractured femur are sent to hospitals. In the rural districts the patients are for the most part treated in their homes.

The results of treatment vary directly according to the skill of the surgeon. In large cities the results are better because there are more instances of fracture and the surgeon becomes more adept. Also there is greater ease in procuring fracture tables, splints and frames for the hospitalized patients. If operation is necessary the best facilities are at hand. In some localities there is considerable leaning toward ambulatory pneumatic splints. (Metal splints padded with inflated rubber). To apply these a mechanic or surgical instrument maker is called. The object of these splints is to permit the patient to walk about on crutches and not remain confined to bed. This type of splint is really a walking caliper

and does not offer sufficient power of extension to reduce, and hold reduced, overriding and shortening. When reduction has been made and callus is present, this ambulatory splint is admirable to help the patient walk about. In aged persons who cannot be confined to bed its use from the first must be considered valuable, the matter of complete reduction not being vital.

The treatments which have been offered for fracture of the thigh may be divided as mechanical and surgical.

Mechanical treatment :

- a) Fixation of the limb ;
- b) Extension of the limb :
 - 1° From skin surface ;
 - 2° From bone ;
- c) Suspension traction of the limb, employing methode used under b),

a) The various methods of treatment for fracture of the thigh reported in American literature and in ordinary use are as follows : the Liston splint, a long wooden bar extending from axilla beyond the toes with a right-angled end piece to support the foot. Its function is to immobilize the leg in the long axis of the body. It has some use as a first-aid dressing ; for permanent treatment is valueless because it holds the patient supine yet fails to favor reduction of the fracture. Classed along with this may be included sand bags used to immobilize partially the patient's leg as he lies in bed, or assumes sitting posture supported by pillows. Sometimes patients are strapped in wheel chairs in a sitting posture. These efforts at treatment are used only for the aged to avoid prolonged lying and the danger of hypostatic pneumonia. They also relieve some of the pain by partial immobilization.

For immediate reduction and immobilization, there are several types of fracture tables in use in America. These permit forcible extension with the limb held at different angles of flexion or abduction and the easy application of plaster of Paris casts from ribs to toes. Consequently fracture tables are used both for application of casts, for extension treatment and limb fixation or simply fixation. Where tables are not available a portable apparatus like Ridlon's is often used, which will furnish extension from a pelvic rest fastened to any table. Following reduction of fractures of the neck of the femur, the use of Whitman's position of extreme abduction, extension and internal rotation of the leg in a plaster of Paris spica should become national. Fracture tables have

led to a distinct improvement in fracture treatment, especially of the femur.

b) 1° *Extension from the skin.* — The commonly used extension treatment is Buck's extension, which is obtained by surgeon's adhesive plaster applied on the leg and thigh, attached to a rope which carries a weight slung over a pulley at the foot of the bed. To accomplish any traction, the foot of the bed must be elevated to furnish counter traction from the body weight. Buck's extension is frequently used in connection with double inclined planes but there is so much surface friction that the extension has little power and acts merely to steady the leg. This extension may be aided by a band of adhesive tape applied around the thigh at right angles to the long axis and attached to a weighted rope. This additional lateral traction holds the leg in internal rotation, to correct the deformity present and is called the Maxwell-Ruth method. Adhesive extension is sometimes aided by sandbags, or coaptation splints, or even a Liston splint, to steady the leg. Fixation by adhesive traction in Thomas and Hodgen splints, for shaft fractures, is used much less than it should be in America. When the modifications and mechanical simplifications of treatment of fracture of the femur taught by war experience become spread over the country, the use of the Thomas splint will become general. This will require some years of time. The knowledge must be disseminated from the various medical centers through students and practitioners. Unfortunately there is much greater desire to learn operative than mechanical surgery. Extension either with or without the iron splints, by means of glue, such as Sinclair's, is little used although the manual of the medical department of the U. S. army advises it. A glue composed of celluloid dissolved in acetone has recently been suggested. It holds well and does not irritate.

b, 2° *Extension applied to the Bone.* — Treatment by extension directly from the bone by means of a modified ice tongs was first introduced in America by Ransohoff in 1912. The tongs were inserted into the femoral condyles. This has been modified into the present extension caliper now so widely used in England. In America however its adoption has been slow and but few surgeons employ it.

An older method of nail extension by a steel rod thrust through either the femoral condyles, the broad upper portion of the tibia, or the os calcis, has also not been widely used. These two methods give excellent traction and lead to happy results. With careful technic the danger of

infection is nil. Traction on the Achilles tendon by nail or wire passed between it and the os calcis near its insertion, is little used. The necessity of avoiding the joints and the hematoma about the fractures in the technic of application of these methods, together with the necessity for a bent Thomas or Hodgen splint, probably caused their unpopularity.

c) Suspension traction of the limb in either a Hodgen or Thomas splint, one of the very best methods of obtaining continuous traction, has not been in wide use. Sporadic attempts to revive the use of Hodgen splints have been made and yet the method has not taken hold. This I believe has been because the average American surgeon is not much mechanically inclined. He favors plaster of Paris casts, or some application which is put on once and taken off once before the patient is discharged. Any extension apparatus which involves daily attention and adjustment is too irksome to use. In rural districts, with the patient in his own house, a suspension traction method is impractical because the surgeon can not see the patient often enough. In hospital cases too much time is necessary for attention and the nursing staffs do not care to have wards and beds disfigured by strange wooden frames. However a certain proportion of active American doctors had an opportunity during the war of studying the method of suspension traction used by the French and English; this nucleus may help spread the use of the system. Caliper and nail extension are usually combined with use of the bent Thomas splint. In the case of young children a method of vertical extension of the leg by adhesive and attachment to an overhead pulley, has long been used in America. Sufficient traction to hold the child's buttock just off the bed permits easy care and gives a maximum of traction. Children will not lie quietly however and there have been many unfortunate results from axial torsion when the bone was healed. The safest way is to suspend both legs at the same time.

Surgical Treatment. Operative methods of treatment are numerous. The simplest, which does not demand an open incision at all, is Cotton's artificial impaction for fractures of the neck. When the patient is anaesthetized, the fracture is loosened, extended and abducted with the fragments in apposition and several blows with a padded wooden mallet are struck over the greater trochanter in the direction of the neck, to impact artificially the neck fragment into the head. When this is accomplished the unsupported leg remains in satisfactory position. A plaster of Paris spica is then applied. The originator alone has reported successful neck fracture treatment by this method.

Open operations comprise many methods of procedure. Usually the patient lies on the fracture table with feet bound to the supports, ready for immediate application of plaster of Paris body casts after the operation is finished and the anaesthesia is still effective. The simplest method of open operation is replacement of the fractured bone ends to normal axis after correction of overriding and the local pathology. Lane plates of steel, Parham's steel, Parham's steel bands and wire are used to hold fragments in position. Ivor's or bone plates, with screws of corresponding material are used. Inlay and intramedullary bone and ivory pegs are used, every internal operation requiring external splintage subsequently, a fact sometimes overlooked by the surgeon. Bone splints may be autogenous, taken from the tibia, fibula, or the femur itself near the site of fracture. They may also be exogenous, usually beef bone used in the intramedullary fixations where a simple mechanical connection is desired. Numerous modifications of inlay bone fixations are offered, some sliding in character taken from the operative field, some held by bone dowels cut from their own substance, others held by flanged edges made in the sawing. For these operations there is required the special electric outfits. One may well conclude that the best operation is the one which obtains, by the simplest technic, a satisfactory end to end approximation which will hold with the aid of external immobilization. The longer the exposure and the greater the local manipulation of bone ends and implanted fragments, the greater the possibility for infection. Most American surgeons performing these operations use a strict aseptic technic based on that advocated by Sir W. Arbuthnot Lane of London.

. . .

REPORTS OF SERIES OF FRACTURES OF THE FEMUR IN RECENT AMERICAN LITERATURE. — Nix reported 575 cases of closed fracture of the femur occurring in the Charity Hospital, New Orleans, in 10 $\frac{1}{2}$ years. Of these 96 or 16.7 % were of the neck. He found fractures of the neck were rare in negroes 14 of the 96; 56 were males, 40 females.

In 94 cases of fracture of the neck the age was recorded.

AGE.	NO. OF CASES.
1- 10.	0
10- 20.	7
20- 30.	1

30- 40.	6
40- 50.	7
50- 60.	15
60- 70.	29
70- 80.	20
80- 90.	8
90-100.	1

No two surgeons of the hospital agreed on treatment; there was not one attempt at complete reduction and restoration of normal function. If patients survived and left the hospital the usefulness and function of the leg was not investigated. Only 2 or 3 cases were given anaesthesia and placed in plaster of Paris casts, with the limb in abduction. Most of the casts applied were removed within a few days, probably on account of pain, and Buck's extension was used as treatment thereafter. The methods of treatment were :

Buck's extension	35.2 %
Plaster of Paris	29.8 %
Extension, cast 6 weeks	10 %
Liston splint.	9 %
Hodgen splint	8 %
Sand Bags	8 %

The mortality in 96 fractures of the neck was 45.6 % and of the 15 patients who died, 14 were over 60 years of age.

Martin published the end results of 242 cases of closed fracture of the femoral shaft, collected from the hospitals of the city of Philadelphia. Most of these fractures were treated by Buck's extension. His conclusions No. 12 and No. 13 were :

No. 12. The unsatisfactory results following the weight extension treatment of simple fracture of the femoral shaft in adults suggests that this method is either inadequate in itself or is unskillfully applied.

No. 13. Efforts to obtain better results should be directed to

- a) employment of more weight to entirely overcome the deformity;
- b) early resort to open operation if extension seems insufficient;
- c) systematic use of massage and passive motion continued for months
- d) longer use of crutches than is now customary ;
- e) education of the patient.

Estes analyzed 739 cases of femoral fracture. Fractures of the whole shaft gave the following age distribution :

AGE.	NO. OF CASES.
0-10	90
10-20	65
20-50	122
50-70	55
70-90	12
	<u>344</u>

He concluded that the age period of active hard labor has the greatest number of fractures of the femoral shaft in America. Speaking of fractures of the middle third, he says : « Except in selected cases I have quite lost my preference for traction methods of treating these fractures, since skiagrams so frequently showed me overlapped fragments, inaccurate apposition and nearly always a little angulation as a part of the result »

In 1890 the committee of the American Surgical Association agreed that for good end results after fracture of the femur there must be :

- 1° firm bony union;
- 2° correct axial relations of fragments;
- 3° maintenance of correct relations of the anterior planes of upper and lower fragments;
- 4° no shortening to exceed $\frac{1}{8}$ to 1 inch;
- 5° no lameness occurring as a result of shortening over 1 inch;
- 6° an understanding that conditions attending the treatment may prevent these satisfactory results

At that time this committee reviewed 364 non-operated cases of which 67 % had good anatomical and functional results.

From the records of the Cook County Hospital, Chicago, for the last three years, I have collected 526 cases of fracture of the femur, which remained long enough to warrant their inclusion. An additional number which left before permanent treatment was begun are not included. Four of the series were open fractures. The age distribution :

AGE.	NO. OF CASES.
0- 10	125
11- 20	48
21- 30	26
31- 40	23
41- 50	53
51- 60	73

61- 70.	77
71- 80.	69
81- 90.	26
91-100.	5
101-110.	1

There were males 328, females 198. The legs involved were right 271, left 255.

SITE.	No. OF CASES.		
Neck	124	24	%
Intertrochanteric	118	22	%
Greater Trochanter	10	2	
Subtrochanteric	14	2,5	
Shaft in thirds			
upper . . . 39 . . . }	249	47	%
middle. . . 157 . . . }			
lower . . . 53 . . . }			
Supracondylar.	5	1	%
Condyles	2	0,3	%
Intercondylar	1		
The total deaths of the series was	56	11	%

Twenty-two deaths were attributed to pneumonia complicating the fracture. Other causes were multiple fracture, nephritis, myocarditis, infection, lung abscess. The deaths were divided into :

SITE.	No. OF CASES.	
Intertrochanteric	22	18,6 % of all intertrochanteric fractures.
Neck	20	16,4 % of all neck fractures.
Schaft upper . . . 2 . . . }	7	
middle . . . 4 . . . }		
lower . . . 1 . . . }		
Subtrochanteric.	3	
Supracondyloid.	1	
Greater Trochanter.	1	
Not stated	2	

56

Of the 124 cases of neck fracture, 72 were females, 52 males. Among 20 deaths after neck fracture, only 6 were males. This would make it appear that the chance of fatal issue in females, after fractures of the neck, were greater than in males. The average age of the 6 male deaths was 68; of the 14 female deaths, 61 years.

Only 5 of the deaths occurred in patients under 60 years of age. Distribution of the neck fractures according to age :

AGE.	NO. OF CASES.
1- 10.	2
11- 20.	0
21- 30.	3
31- 40	4
41- 50.	23
51- 60	28
61- 70	27
71- 80.	26
81- 90.	10
91-100.	1

Methods of treatment for the whole series of 526 cases were :

	NO. OF CASES.
Rest in bed, sand bags, or sitting, etc . . .	135
Thomas splint with extension	25
Vertical extension in children	56
Buck's extension, sometimes combined with Liston's splint, double inclined plane and moulded plaster of Paris splints	97
Fracture table, extension and cast	113 21 %
Splints of plaster and wood	8
Treatment not stated	192 36 %

The results on discharge from the hospital were :

	NO. OF CASES.
Schortening, $\frac{1}{2}$ to $2\frac{1}{2}$ inches	101
Left hospital on crutches	190
Left hospital in cast	39
Able to walk	51
Non-union (questionable)	6
Discharge condition not stated.	240 47 %

The total of operations performed to reduce these femoral fractures was 51, divided as follows ;

LOCATION.	METHOD.	NO. OF CASES.	RESULTS.
Neck	Bone peg	5	good 2 bad 3
»	Steel screws	6	» 2 » 4

Shaft	Steel plates	15	» 6	» 9
»	Intramedullary bone pegs	11	» 7	» 4
»	Metal screws	1		» 1
»	Simple replacement	3	» 3	
»	Calipers	7	» 5	» 2
»	Nail extension	2	» 1	» 1
»	Parham's band	1	» 1	

The total deaths following operative interference were 4 :

LOCATION.	METHOD.	NO. OF CASES.
Neck	Metal screws.	2
Shaft	Intramedullary bone peg	1
»	Nail extension	1

Suggestions for Standard Treatment. — The general consideration of treatment acknowledges that the femur is richly supplied with strong muscular attachments and consequently, a reduction of fracture in any part of its continuity cannot be obtained by simple fixation of the thigh. In addition fixation, we must have traction to obtain relaxation of the muscles which have become infiltrated with blood to a certain degree, following the fracture trauma. That infiltration causes muscle shortening and pull on the bone to hold it out of normal alignment, once it is broken. Traction in the axis of normal muscle action and weight bearing, overcomes muscular contraction and puts the muscles at rest, just as fixation puts the broken bone ends at rest. When there two indications are met, we are treating the fracture properly, out we must add an effort looking toward obtaining the best ultimate function of the limb. Hence we must restore the bone to its normal physiologic axis and secure bony union and bone integrity, to assure both a structural and functional restoration. Consequently, methods of treatment must have precision and system and the patient with a fractured femur should be hospitalized. X-Ray examination with reduction and splinting should be done at once, so that the muscle infiltration and contraction will not occur and the bone fragments will be completely approximated and immobilized. When this practice becomes general, both the suffering and mortality incident to femoral fracture will subside. In aged patients, a proportion of the mortality can be traced to conservative methods of treatment which lead to pain and wear out the patient's strength and resistance, so that he succumbs easily.

Suggestions for standard specific treatment may be divided according

to the site of fracture into neck, intertrochanteric, subtrochanteric, shaft-upper, middle and lower thirds-supracondylar and condylar. Fracture of the neck occurs in childhood frequently and was first thoroughly described in America by Whitman in 1890. An early diagnosis is highly desirable because the reduction should be instituted at once. Many of the neck fractures in adolescents are epiphyseal separations with little displacement. The causative trauma may be overlooked and the gradual displacement accompanying the change in the angle of the femoral neck with shortening frequently follows, as the patient bears weight on the injured leg. Some process of repair accompanies the gradual displacement of the shaft upward and if diagnosis is not made early, the neck may be moulded after several weeks into a firm bony mass, which then requires open operation to effect a perfect reduction. If the fresh fracture has resulted in complete separation, either through the epiphyseal line of the neck or at the base of the neck, the shaft usually is moved upward, backward and outward. Hence to appose the fractured surfaces, the distal portion of the limb over which the surgeon has control, must be lifted forward, rotated inward and then be drawn down to normal length. That is followed by abduction to the limit, so that the greater trochanter is apposed to the rim of the acetabulum and the side of the pelvis and the neck is brought into alignment and contact with the head, aided partly by the capsular ligament and the resistance of the head against the acetabulum. The neck angle is thus restored. In this position of extreme abduction, the security of the reduction is assured by the capsule, the bony contact and the muscular impotence incidental to the position. Because the range of abduction in the human hip depends on the normal angle of the femoral neck to the shaft, this reduction in a position of extreme abduction looks toward a perfect reestablishment of the neck angle. If that is secured, there is no insecure support of the hip later, no shortening and no compensatory distortion of the pelvis is required to accomodate for a changed angle of the neck.

While the leg is in extreme abduction, the patient is placed in a plaster of Paris cast, extending from the nipples to the toes, for 8 or 12 weeks and is not allowed to bear weight for from 3 to 6 months thereafter. He must use a walking caliper fitted into the shoe during this period, to avoid subsequent development of coxa vara.

The technic of application of the body cast requires that all bony points should be completely padded to avoid pressure necrosis and that the plaster should be well reinforced at the weak points-namely

the groin and outer aspect of the thigh up to the waist. For padding purposes I have found that saddler's felt is the best material. The usual cotton or stockinet wadding covers the patient and the saddler's felt padding is applied in addition. Nine pieces, each about 6 inches square, are required. One is placed over each anterior superior iliac spine, one over the sacrum, between the sacrum and the sacral rest, one on each lateral aspect of the knee to be included in the cast and one on either side of each ankle to soften the force used in extension and traction on the fracture table. Multiple layers of plaster bandage are applied longitudinally over the front of the groin and the lateral aspect of the thigh to give strength. This additional strength makes tipping of the patient in the cast, for hygienic purposes, safe. A fairly large sized pad is placed over the epigastrium (dinner pad) before the cast is applied. This allows room for distention after eating, without unpleasant pressure.

The walking caliper is made like a Thomas leg splint with a snug fitting thigh ring. The lower ends of the iron side bars are turned in at right angles and fitted into the heel of the boot, the whole being of such length that in walking the patient's weight is supported largely by ring pressure against the tuberosity of the ischium. Calipers can be made with adjustable side rods and they are strapped on to the leg by broad band. When the patient goes to bed the calipers are removed, because the soft callus does not have to support weight.

This same treatment is applicable in adults to neck fracture whether impacted or not unless the physical condition of the patient precludes any active treatment, and should give a high average of successful results. There is little doubt that non-union will seldom occur if this careful approximation of fragments is pursued. The capacity for repair in adult bony tissues is not as great as it is in children, but it is still active as evidenced by bony union following open operation on ununited fracture of the femoral neck, where simple freshening and fixation of fragments in apposition is all the operative work performed. Whitman's treatment is thus used throughout America. The cast is most frequently applied with the patient anaesthetized, lying on a fracture table. Whitbeck and Taylor have reported excellent results with this treatment in children. Hunkin also reported 25 cases of neck fracture in children treated thus, with satisfactory results in 24.

The position of extreme abduction offers the best chance for mechanical apposition and that appears to be more important than the blood supply of the head fragment, when bony union is considered. In

this position the greater trochanter and neck come into close relation with the upper border of the acetabular rim. The Y ligament also assumes a position of greatest strength and function when it is thus used as a suspensory fulcrum, upon which the major fragment (shaft) is swung upwards and into direct contact with the head fragment, on which a direct hold cannot be obtained. After recent fracture the head fragment usually presents its broken surface directly into that of the shaft portion, and immobilization in the abduction position results in bony union. In old fractures however, even if the head fragment is levered into position, it is difficult to maintain contact. Shortening of the neck caused by one absorption from the irritation of motion, use and incomplete reduction, becomes so great that the trochanter impinges on the acetabular rim during abduction and hyperabduction and causes a separation of the fragments, rather than a forced contact. Consequently, in old fractures, to attempt to secure a bony union we must introduce a bone peg through the trochanteric region into the head, while the limb is in a position of extreme abduction. If the head and neck are so absorbed that a fragment of only 1 to 1.5 cm. in thickness remains, certain operative methods are possible if a weight-bearing painless hip is required. Either the bone peg can be driven clear through the head into the acetabulum to make a bony ankylosis in the hip joint, fulfilling the conditions mentioned, or the head can be excised and the freshened neck and acetabulum will give a bony union with the thigh in abduction. Tilting of the pelvis will accommodate for much of the shortening and the bony union will be painless. The necessary factor after operation is the firm body cast applied while the patient is on a fracture table, with the thigh in abduction. If the patient cannot tolerate rest in bed even in a half sitting position that such a body cast permits, abduction and extension by the Thomas or Hodgen splint, with rotation of the thigh inwards, will also be impossible. If these methods are not applicable, the patient must then be placed in a wheel chair or sat up in bed and every attention given to preservation of life. The result will be a fibrous union of the shaft to the pelvis, which will permit the maximum of shortening when weight is borne on the limb. This may eventually become quite painless and functionate satisfactorily.

Probably not more than 15% of neck fractures in adults result in bony union, unless the patients are treated by extreme abduction. Originally impacted neck fractures, left alone and not broken up nor brought into reduction and abduction, result, if union obtains, in a short, abducted and outwardly rotated leg. To avoid the bed confinement

in a supine position Moore advises a modification of the Withman method by the application of the cast with the thigh in abduction, while the patient is in a sitting position. He treated 16 cases thus, 9 of whom were over 70 years of age; 8 had good functional results, 1 died, 2 had non-union, 2 were not traced and 3 were still under treatment.

Buck's extension, extension by a Thomas or Hodgen splint with traction and suspension, fail to consider the degree of abduction necessary to restore the neck angle. If one leg is drawn into abduction in these suspended splints, the angulation is not steady because the patient's pelvis is not fixed. He consequently can and does tip his pelvis to overcome the abduction. Putting both legs in extreme abduction is suspended Thomas splint will secure the necessary abduction, but the bed confinement is as severe as that induced by a cast. The same arguments apply to caliper extension.

In my experience the best treatment of neck fractures in youth or other age is immediate reduction and use of the position of extreme abduction in a plaster of Paris body cast. After the patient is etherized, the trochanter is lifted up, the foot is rotated inward, and the leg is drawn down to the fullest extent. Then it is swung out into extreme abduction while still under traction. This is best attempted while the patient lies on a fracture table. It is almost impossible to secure permanent proper abduction with restoration of the neck angle by any other means. If the patient's health will not permit the use of a plaster cast, it will also preclude the use of any traction which means bed confinement. Therefore, since no half-hearted method of traction will secure bony apposition and lead to bony union, the only other treatment, which is really no treatment, is sitting up in bed or a wheel chair supported by pillows.

In the aged who cannot tolerate the cast abduction treatment, any impaction of fragments should be left alone. The fragments usually slip apart in a few days after rest in bed.

If the patient is not seen for many days after fracture and a maximum of shortening, along with some bone absorption in the neck has followed, the abduction and cast method should also be used. Should neck absorption be great enough to lead the surgeon to fear delayed or non-union, the patient should be subjected to immediate operation for the placing of an autogenous bone peg from trochanter up into the head with the neck angle restored. Exogenous bone or metal screws or nails should never be used in the femoral neck.

Ununited Fractures of the Hip. — Ununited fractures of the hip demand treatment when the patient desires to be relieved of his disability, usually shown by shortening, lameness, the use of crutch or cane and pain. Most instances of non-union or mal-union could be avoided if adequate primary treatment of extension and abduction outlined were applied after an early correct diagnosis. When true non-union has occurred no manipulative method will cure; surgical operation alone may give bony union. Some patients treated by the proper method are allowed to bear weight too soon; coxa vara or even a breaking down of the soft callus may result in all the findings of a non-union. No patient after fracture of the neck of the femur should bear weight on the bone for six months; he should wear a walking caliper.

A series of 120 cases of non-union of hip fractures was reviewed by Henderson. There were 68 males and 52 females. Twenty-six were operated on with no deaths, 94 were dismissed without treatment. Nails or screws were used in 8 cases; bone transplants in 18 cases. Only 2 operative wounds were infected. The fibula was used as graft and every care was taken to restore the angle of the neck. Full exposure was made by a u-shaped incision with removal of the greater trochanter. All patients were on a fracture table and after operation were placed in plaster of Paris casts. The end results in 7 cases were not known; 10 operations were successful; 8 were failures. The percentage of good operative results was 38, but of the entire series of 120 patients only 8 3 % were improved. They concluded that any means, in suitable cases, which will freshen the fractured surfaces and maintain them in apposition are sufficient.

Some operators use two incisions, one over the trochanter through which to insert the peg, another over the femoral neck just outside the great vessels, to freshen the fragments and give a proper guide to the bone peg as it is inserted. Traction and extreme abduction are required on a fracture table during the operation.

A series of 8 cases of non-union of the neck treated by the insertion of nails was reported by Swett. He made a lateral incision only, making no attempt to freshen the fragments. The results were not satisfactory.

When the neck fragment has been absorbed by use and improper treatment and when the head is atrophied so that only the articular portion, which does not project beyond the acetabular margin remains, it is almost impossible to bring the fragments in apposition. Moreover, the nutrition of the head fragment is also a point to be decided; even if it does not bleed when scraped, it may be viable and we must bring

about conditions favorable to its full return of life. A head which has thus been long separated from the shaft is soft and contains little substance into which a bone transplant can be driven. Insertion of metal nails and screws into the femoral neck should be discarded. In recent fracture we can use autogenous bone grafts and anticipate early good union. In the old cases however the use of the graft as a carrier of osteogenetic stimulus is futile unless there is also firm apposition of fragments. It is hardly reasonable to expect the transplant, which must first be renourished by the shaft portion, to save the life of the soft head fragment. The regeneration must be carried across the bridge of the transplant into bone partly dead. Consequently some operations for non-union of the neck by means of a bone transplant will not succeed. If the head in these old cases is considered as a sequestrum, it may become vitalized if grafted on living cancellous bone.

Brackett and New have advised placing the head on the inner upper side of the sawed off and freshened trochanter which is abducted enough to come into contact. In this way after 10 weeks in a plaster of Paris cast, they obtained 7 good results out of 9 cases operated upon. The unions were strong and bore weight well; the amount of motion in the hip was not complete but was practical.

My treatment has been as follows. If there has not been great absorption of the bony neck, the fragments are freshened through an anterior incision and an autogenous bone peg is then inserted from the trochanter into the head, while the leg is in traction, inward rotation and extreme abduction. When the head is largely absorbed the best treatment is its excision with freshening of the bony surfaces, so that when the limb is drawn down and completely abducted, bony ankylosis in that position results. Brackett's operation is more extensive; it must be reserved for younger and more active patients for whom length of limb is very important.

Intertrochanteric fractures mostly result from direct violence. The plane of fracture runs diagonally from one trochanter to another and either or both trochanters may be broken off and separated as a fragment. The great proportion of these fractures makes their treatment important; many occur in patients who lead an active life and have need of good leg function. The displacements vary—usually there is little shortening, $\frac{1}{2}$ to 1 inch, but the neck angle is reduced from 130 degrees to about 90 degrees in most instances. Traction will easily restore full length and the swinging out to full abduction restores the neck angle. A body plaster of Paris cast applied while the patient is on

the fracture table in this position gives excellent results. If there is impaction and the patient cannot be confined to bed, sand bags or pillows and a sitting position will frequently give a satisfactory result. Nonunion of this portion of the bone is rare, because there are large cancellous surfaces in contact; bony union results even where no immobilising treatment is employed. If union should fail an autogenous bone peg or a simple freshening of the bone surfaces is all that is needed operatively before a cast is applied. A walking caliper for 6 months is required to avoid coxa vara.

In the treatment of intertrochanteric fractures I have found all that is necessary is extension to pull the shaft down to normal length, added to complete abduction to restore the neck angle, and the application of a bony cast for 12 weeks.

Fractures of the trochanters alone do not often demand unusual treatment. If the greater trochanter is widely separated, pulled by the muscles attached, it may be pegged onto the rest of the bone and the leg immobilized in abduction. Usually abduction or rest in bed for 2 to 3 weeks gives a useful leg. Fracture of the lesser trochanter alone is rare. Because the separated fragment is pulled up and inward it is sufficient to treat the patient by sitting him up in bed, thigh flexed onto body for 3 weeks. Casts are rarely required to maintain this position.

Consequently it has been my observation that casts for 3 weeks, with the leg in abduction, will cause functional return in fractures of the greater trochanter. Only when the fragment is large and widely separated need it be reattached by open operation.

Subtrochanteric fractures are not frequent but they are important inasmuch as the angle of the neck may be lessened and shortening is usually present. My treatment has been extension, lateral traction and immobilization in a body cast. When the shaft fragment is widely displaced inward, extension on a Thomas or Hodgen splint with lateral traction often fails to give a perfect reduction. When this treatment is used, a knee flexion splint should be employed so that the knee joint can be exercised daily. This type of fracture rarely calls for operative interference, because it is difficult to apply bone pegs or plates of any kind.

Fracture of the Shaft of the Femur. — The upper third is commonly broken in children by direct violence. In adults we also find the spiral fracture of torsion or indirect violence. The upper fragment invariably is flexed and pulled away outward from the distal fragment, which is

displaced backward and upward. Plaster of Paris casts with extension and flexion of the thigh will not often lead to complete reduction. Galiper, Buck's and Thomas' or Hodgen's splint extension, with the distal part of the thigh elevated to come into line with the proximal fragment promise faire results. The caliper gives the best extension. However, traction methods now in use do not give complete reduction in these shaft fractures of civil life. Practically all result in overriding and angulation with leg shortening after removal from the extension. In small children vertical extension, with the leg directed up, always results in shortening and angulation. Consequently these fractures, as well as those further down the shaft, are frequently subjected to open operation in America. Bone pegs, inlays or plates, and bands are used with varying success depending upon the surgeon.

My conclusions on treatment of the upper third of the shaft are that vertical traction for children, which so often leads to slight overriding and bowing, gives functional results. The treatment should be applied immediately after fracture. Children throw out abundant callus in two weeks, which makes a full correction very difficult. If there has resulted marked overriding, exceeding 2 inches, operation with implantation of either type of intramedullary bone splint is indicated. Steel plates or even bone plates, should not be used in children.

For adults the methods of suspension traction give fair functional result, usually with some shortening. The best extension is secured by calipers or the nail inserted through the condyles.

In the middle third of the shaft where the largest number of fractures are found, the same results of treatment are noted. Early direct traction on a fracture table followed by the plaster cast gives fair result. Even then there is too frequent overriding with shortening and angulation. A slight amount of overlapping in oblique and spiral fractures does not hinder a satisfactory result, if there is no angulation or axial rotation of fragments. Transverse fractures however, with overlapping and no end to end approximation, must build up laboriously a large callus to cement the ends together. The closed periostem makes this task difficult. This callus is liable to give under early use and result in further shortening and angulation. After the treatment suggested, when it is found that pronounced overlapping results, a repetition of traction is usually tried, after the failure of which open operation is performed.

For middle shaft fractures immediate treatment by suspension traction with the Thomas or Hodgen splint, combined with the use of caliper or nail extension, when there is marked overriding, is my

routine treatment. Not one fracture in fifty can be completely extended and put in alignment by fracture table extension. When suspension traction fails to give complete length of limb and satisfactory approximation of fragments, open operation must be used. Bone pegs, metal plates and bone plates are the methods of choice in that order.

Supracondyloid fractures demand immediate reduction. The leg is flexed and the distal fragment can be manipulated into place. If the fracture is transverse, it will hold position after reduction and the posterior moulded plaster of Paris splint furnishes sufficient immobilization. If the fracture is oblique or spiral, with much overriding, recourse to the fracture table and extension with the application of a cast is often required. Here also the other traction methods may be used. Nail extension through the tibial head or a caliper in the tibia is very useful.

Epiphyseal separations just above the knee, also require immediate reduction if there is displacement. They can usually be manipulated into place and held by a light posterior splint. Condylar fractures necessitate operation, depending on the amount of displacement of the condyle. Flexion of the leg often permits prompt manipulative reduction. If the fragment is widely displaced and irreducible, open operation is permitted, especially to preserve the articular surface of the femur within the knee joint. The joint capsule should be tightly closed.

In all these fractures of the shaft, axial displacement is one point which must be guarded against. When a fracture heals with axial displacement, there generally ensues pelvic and spinal column distortion with persistent knee and ankle pain, which leads to reduced function and capacity for work. This rotation is more serious than shortening.

The American rule is, that fracture in any part of the femur, possibly excepting the neck, which cannot be satisfactorily reduced under anaesthesia and fracture table manipulation and extension, or which fails to reduce under the various forms of continuous traction as demonstrated by a skiagram, should be offered the benefit of open operation. Operation should not be put off too long. If it is, the immediate disability is prolonged very much, and the operator's work is made more difficult. The shortening of muscles and capsular structures increases the difficulty of obtaining full extension. After complete femoral fracture, the usual disability before the patient can return to hard work is 12 to 15 months.

For at least 6 months after the patient's discharge from hospital treatment he should wear a walking caliper. During the course of the

treatment, when it is not of a nature to interfere, there should be used massage, electrical stimulation of muscles and all joint motion possible. These procedures aid an early return of function.

Conclusions : 1° Because there is no accepted American national standard of result after fracture of the femur, there is no national standard treatment; 2° a large percentage of the fractured femora are cared for by the first physician who sees them; specialists are not used to direct treatment; 3° there is not sufficient effort put forth to use abduction or suspension traction methods, especially by the use of the jointed Thomas splint in shaft fractures, which allows knee flexion during the course of bone healing without disturbing the extension; 4° portable X-Ray outfits should be furnished in all hospitals treating fractures of the femur; so that results in the course of treatment can be checked as frequently as desired; 5° there have been too many operations performed on fractured femora by inexperienced operators and without proper indication; 6° very little attention is given to massage during healing and still less is given to after treatment, so that many patients are permitted to bear weight on soft callus. Disability results. Walking calipers are little used.

Remedies suggested are : 1° Every fracture of the femur should be directed to a hospital for X-Ray examination, correct treatment by any of the accepted methods, and after treatment when cured. This includes fitting the patient with a walking caliper as soon as he is ambulatory or upon discharge from the hospital; 2° because fracture tables offer good means of force for reduction and an easy method of external splint by plaster of Paris, every hospital receiving fractures of the femur should possess a fracture or orthopedic table; 3° careful records should be kept in accordance with a fracture record sheet such as has been compiled by the American Surgical Association, so that a large number of average results can be grouped, that treatment looking toward the ideal can be worked out.

APPENDIX

General Results :

Anatomical

Functional

GOOD	MODERATE	BAD

AMERICAN
SURGICAL ASSOCIATION

Inquiring form for fractures

1. Bone . . . 2. Site—Neck . . Upper . . Middle . . Lower 3d. . . Condyle . . Involving joint . . .
3. Name 4. Sex—M. . . F. . . 5. A. . . 6. Occupation
7. Time fracture occurred—Date Hour . . . 8. Hospital entered—Date Hour . . .
9. First treatment date. Hour 10. Cause of fracture
11. Kind of fracture—Oblique . . Transverse . . Spiral. . . Impacted . . Comminuten. . . Simple
Compound 12. Was there serious injury to soft parts—Skin—Yes . . No
Muscles—Yes No . . Vessels—Yes No . . Nerves—Yes No
13. Reduction : How many hours elapsed after accident before reduction?
14. Was anatomical reposition of fragments obtained? Yes No
15. Anaesthetics used : Yes No Ether Gas
16. Fixation : Closed Method:
Position, Hyperflexion. full supination. abduction Splints.
Plaster of Paris Traction—Bucks . . . Jones. Hodggen Bardenheuer.
Seinman Amount of weight used
17. Open Method.
Was non-operative treatment tried first
How long after injury was operation performed
Was open reduction alone performed
What form of internal fixation used—Steel Plates Wire
Nails. Screws Bone transplants.
Wat is later necessary to remove fixation materials
18. Shortening at first examination cm. When all apparatus removed. cm. Date
19. X-Ray—Yes . . No . . First finding on the . . day before; . . . on the . . day after reduction
Fragments Displaced—Slightly Markedly. Fair apposition—Yes . . No
Anatomical—Yes No. Overriding. cm Rotation—Yes . . No
At last finding on the day Overriding. cm Apposition Fair—Yes . . No
Anatomical—Yes No
20. How long confined in bed? How long in Hospital?
21. How long did patient use crutches? Canes?
22. Results : Final examinations made weeks. months after injur
Union bony fibrous. Non-union.
23. Disability—Partial Complete Estimated by deformity Shortening.
Angulation Swelling of soft parts. Pain. Nerve involvement
Interference with joint function Endurance.
24. Mortality—Age of patient. Main cause of death
25. Duration of absence from work. weeks. months
26. Is patient fully able to take his former job?
27. Present wage earning capacity compared with former
28. Compensation under insurance, legislative act or legal process obtained—Yes No
Expected—Yes No

V.

PROPHYLAXIE ET TRAITEMENT DU TÉTANOS

RAPPORTEURS :

MM. DONATI (Modène).

CUMMINS (Londres).

SIEUR (Paris).

ASHHURST (Philadelphie).

PROFILASSI E TERAPIA DEL TETANO

PER IL

Prof.^o **Mario DONATI**

Professore di Clinica Chirurgica nella R. Università di Modena.

L'importanza grandissima che ha il tetano come complicazione delle lesioni traumatiche, la frequenza impensata che esso ha avuto nella guerra mondiale, specialmente nel primo anno, il numero di vittime dovuto al funesto insorgere di questa terribile infezione — e ciò in un' epoca che si era illusa di essere giunta trionfalmente alla chirurgia asettica, mentre fu brutalmente risospinta dalla guerra in piena lotta contro le più diverse infezioni, comprese le più gravi — sono tutti elementi che conferiscono il più alto interesse allo studio dei risultati raggiunti nel prevenire e nel curare una così temibile complicità.

Senonchè, la gran copia dei documenti che si son venuti pubblicando sulla profilassi e sulla cura del tetano, anzichè facilitare, direi piuttosto che rendono estremamente difficile il compito del relatore, per la necessità, non solo di esporre in sintesi quali sono metodi e risultati terapeutici, ma anche di toccare problemi che investono tutta la patologia e la clinica di questa infezione.

Basta pensare alle basi dottrinali della sieroprofilassi e della sieroterapia, alle varietà delle forme cliniche osservate dopo la generalizzazione della profilassi specifica, e d'altra parte alla molteplicità delle cure sintomatiche ed accessorie conservate nella pratica, pur essendo sorte in epoca anteriore alle conoscenze bio-batteriologiche sulla natura della malattia, per comprendere come non sarà possibile, nella relazione, toccare esclusivamente questioni di profilassi e di terapia.

Non mi occuperò in particolare delle vedute e dei metodi inglesi ed americani, potendone lasciare il compito agli esimi correlatori.

PROFILASSI DEL TETANO.

A parte alcune norme di igiene e di ospitalizzazione, di cui dirò, la profilassi del tetano si basa oggi su due principi di enunciazione semplice, ma di applicazione estremamente delicata e difficile; su due principi, per i quali anzi norme precise non potrebbero in alcun modo essere dettate, per quanto ne appaiano tracciate con relativa sicurezza le linee fondamentali.

Questi principi, *che debbono essere entrambi attuati, perchè si completano a vicenda*, sono i seguenti :

a) *Appropriata cura locale della ferita*, nel senso di compiere tutte quelle manovre che possono valere ad allontanare i germi del tetano e quei tessuti che favorirebbero lo sviluppo di eventuali germi residui. Questa è la cosiddetta *profilassi generica*, che può anche essere chiamata *profilassi antibatterica, locale, o chirurgica*.

b) *Iniezione preventiva di siero antitetanico* ; è questa la *sieroprofilassi antitetanica, o profilassi antitossica, generale, o specifica*.

A. — La cura locale della ferita.

L'atto chirurgico per il quale la ferita viene ripulita dai corpi estranei e dai tessuti contusi, ha importanza fondamentale per prevenire lo sviluppo del tetano.

E' noto fino dalle prime osservazioni sperimentali sul bacillo del tetano che le spore di esso non sono atte a vegetare nei tessuti sani, ma è sempre necessario l'intervento di speciali *condizioni favorenti*, che sono essenzialmente :

l'esistenza di condizioni necrotiche dei tessuti (TAROZZI) e, subordinatamente,

la simbiosi con altri germi (ROUX e VAILLARD, RONCALI, ZANFROGNINI).

L'importanza della necrosi dei tessuti è stata messa in evidenza soprattutto dalle esperienze del TAROZZI, il quale, oltre all'aver dimostrato che il bacillo del tetano, come gli altri anaerobici, si sviluppa facilmente in cultura aerobica, se il mezzo culturale contiene una certa quantità di tessuto organico morto, ha anche trovato che in tessuti sani dell'organismo animale possono rimanere latenti le spore del tetano anche per lungo tempo; ma esse possono risvegliare un processo tetanico sotto l'influenza di cause traumatiche e necrotizzanti. E lo STRICK

rilevava che se sotto cute di un animale, là dove spore iniettate disintossicate col calore non avevano recato disturbo, si introducono corpi estranei o si determinano lievi emorragie o lesioni traumatiche del tessuto, scoppia il tetano.

Da quanto precede risulta, agli effetti della profilassi antitetanica, un importante corollario: *in ogni ferita sospetta di inquinazione tetanica, occorre allontanare costantemente e con diligenza tutte le parti necrotiche o destinate alla necrosi perchè contuse o sopeste.*

Ma per trasformare la ferita in terreno sfavorevole allo sviluppo del tetano, è necessario altresì che sia fatta la *remozione dei corpi estranei*, che sono i principali responsabili del pervenire e del persistere dei germi del tetano nella ferita. Invero, LUMIÈRE, HARDE hanno dimostrato la eventualità che spore del tetano si trovino alla superficie di scheggie metalliche estratte da ferite, anche da tempo cicatrizzate (nell' 1,66 % dei casi, HARDE).

Il chirurgo dovrà dunque distinguere, anche nei riguardi della profilassi operativa, le *ferite non sospette* per la natura dell'agente traumatizzante e per l'aspetto clinico della ferita- dalle *ferite sospette*.

Secondo una razionale classificazione del SOLIERI queste ultime possono esserlo:

a) Per la *natura dell' agente traumatizzante* (sassi, frammenti di vetro, strumenti agricoli, proiettili di piccolo calibro in guerra, ecc.), ma non per l'aspetto clinico della ferita, che è a bordi netti, o poco profonda, pulita, lineare, ecc.

b) Per l'*aspetto clinico della ferita*, che è contusa, anfrattuosa, con lembi necrotici, con schiacciamento di parti di tessuto, ecc.

c) Per l'*agente traumatizzante* (ferite d'arma da fuoco, da scoppio di mine, da frane, da ingranaggi, da calci di quadrupedi e in genere da ogni corpo che sia insudiciato da polvere, da terriccio, da sterco o da letame) ed inoltre per l'*aspetto clinico della ferita*.

Pertanto la cura locale delle ferite sospette non può essere in alcun modo aspettante, come per le ferite di guerra avvenne sul principio dell' ultima campagna. Bensì *la cura deve essere attiva, pronta, a carattere soprattutto operativo*; cioè, sbrigliamento largo delle ferite anfrattuose, remozione dei corpi estranei (terriccio, proiettili, frammenti di abiti, ecc.) e regolarizzazione, per quanto è possibile, dei bordi e del fondo, con *asportazione dei tessuti contaminati e contusi*. Così avremo trasformato, in moltissimi casi, la ferita contusa ed insudiciata in una ferita netta, accuratamente detersa, con fondo, bordi e pareti costituiti da tessuti sani, normalmente sanguinanti.

Ottenuto ciò, se sarà possibile, si farà la *sutura primaria della ferita*, per utilizzare i vantaggi enormi che la guarigione per primam porta nel decorso e negli esiti; altrimenti si assicurerà, con appropriato drenaggio, il deflusso delle secrezioni.

Che questo trattamento della ferita abbia importanza fondamentale nella profilassi del tetano, è dimostrato dal fatto che, nelle numerose statistiche dei casi trattati durante la guerra col metodo della *escisione*, seguita o no da *sutura primaria* (immediata o ritardata) *delle ferite*, non si trova quasi più il tetano fra le complicazioni successive.

Al qual proposito è interessantissima l'osservazione del SAUERBRUCH, che lo scomparire del tetano nel suo Corpo fu in buona parte la conseguenza del modo di curare le ferite in primo tempo, e cioè dello sbrigliamento con successiva escisione delle ferite da granata e simili; « non poteva essere per caso, egli dice, che le infezioni tetaniche fossero straordinariamente frequenti in un ospedale da campo nel quale si era contrari a questo metodo di cura. »

Non è qui il luogo di dire della tecnica, delle cautele, delle indicazioni e controindicazioni della sutura primitiva delle ferite; nemmeno è il caso di insistere sulla precocità che necessariamente deve avere l'intervento chirurgico perchè possa sperare di ottenere la disinfezione meccanica della ferita. Ma non posso tacere che la profilassi chirurgica del tetano si basa sulla *rimozione dei corpi estranei e sull'accurata detersione della superficie cruenta*, si basa cioè sull'atto operativo radicale che sopprime il laboratorio dove si elaborano le tossine, più che sull'impiego di soluzioni disinfettanti.

Su questo punto le idee sono tuttora divise, ed è perciò opportuno spendere qualche parola. E' noto che le spore del tetano sono resistentissime agli agenti chimici e fisici, non solo, ma che una grande difficoltà si trova nella pratica per mettere a contatto coi disinfettanti le spore del tetano nel seno dei tessuti e per mantenere questo contatto per il tempo sufficiente. E' noto anche che si sono sviluppate forme tardive di tetano in casi nei quali la ferita era stata intensamente e ripetutamente disinfettata, e ciò evidentemente perchè non si era potuto tuttavia impedire che spore rimanessero latenti per lungo tempo in seno ai tessuti della ferita.

Queste constatazioni permettono di concludere che, se si interviene nel periodo della contaminazione della ferita, prima cioè che siano iniziati fenomeni dovuti alla infezione, la semplice pulizia meccanica della ferita, eseguita con norme rigorose di asepsi, è sufficiente come profilassi chirurgica del tetano.

I metodi antisettici potranno essere riservati per la cura delle ferite che

già si trovano in periodo di infezione, ma essendo ben inteso che anche in tal caso essi serviranno piuttosto a combattere le infezioni concomitanti, i germi coi quali il bacillo del tetano si trova in simbiosi, anzichè a lottare contro di esso e a prevenire l'infezione tetanica.

Perciò non ha alcuna vera probabilità di successo il trattamento delle ferite con acqua ossigenata o succedanei, con iodoformio, con balsamo del Perù, con tintura di iodio, ecc. (quanto è stata usata questa nel principio della guerra, senza che perciò si siano visti diminuire i casi di tetano! I quali anzi, nell'assenza di una adeguata profilassi, sia chirurgica che specifica, si osservarono con frequenza inattesa ed impressionante).

Qualcuno potrebbe forse obiettare che questa condanna è troppo assoluta, pensando ai risultati di talune esperienze sugli animali, le quali dimostrano la possibilità di prevenire lo sviluppo dell'infezione tetanica quando taluna delle suddette sostanze si introduca nelle ferite assieme al materiale infettante. Citerò ad es. le esperienze del SORMANI, che ha potuto impedire il tetano in cavie unendo tintura di iodio a culture virulente del bacillo ed inoculando la miscela; e quelle del BRUNNER, che, inoculando nelle cavie terreno tetanigeno insieme ad alcool iodato al 5 o al 10 %, ha potuto impedire l'infezione o prolungarne il periodo di incubazione.

Ma questi dati perdono molto del loro valore quando si vogliano trasportare nella clinica, dove i fenomeni non si svolgono affatto con le norme che possono essere fissate per un'esperienza, ed ogni caso assume una sua propria individualità e fisionomia.

La profilassi generica non si limita alle norme chirurgiche che ho ricordato.

La pulizia più rigorosa è necessaria nella cura delle ferite, specialmente là dove, come in guerra, si debbono operare e medicare molti feriti con pericolo di inquinamento dall'uno all'altro. La possibilità ben nota dell'esistenza di bacilli del tetano nel seno di ferite di individui non per questo tetanici (VINCENT, COLOMBINO, DONATI, L. DURANTE, DELBET, WEINBERG e SÉGUIN, ecc.) determina la necessità del costante cambio e della sterilizzazione degli strumenti passando dall'uno all'altro ferito.

La separazione dei feriti settici da quelli asettici, e tanto più l'isolamento dei casi di tetano, l'uso di catgut, di gelatine per iniezioni, ecc. sicuramente sterilizzati, per evitare che contengano, come purtroppo talora si è lamentato, spore di tetano, sono altre precauzioni indispensabili.

Inoltre, negli interventi sui tetanici, il chirurgo deve sempre considerare l'eventualità che lo stesso sangue possa essere veicolo di infezione (SINIGAGLIA).

In guerra poi assumono grande importanza profilattica le seguenti norme per il trasporto dei feriti e la loro ospitalizzazione: non collocare le ambulanze ed i posti di medicazione in vicinanza di stalle di cavalli, non sgombrare i feriti in carri bestiame, evitare in tutti i modi il raffreddamento del ferito.

Si aggiunga che non è opportuno, nei feriti, fare iniezioni di sali di chinina, perchè questi esalterebbero la virulenza della tossina tetanica e risveglierebbero la germogliazione di spore del tetano eventualmente preesistenti nell'organismo (VINCENT, LAVERAN, TIZZONI, MANSON). Sono noti anche casi di tetano insorti in malarici dopo iniezioni di chinino (SALETTE, ÉTIENNE), in quanto evidentemente essi erano portatori di germi latenti.

B. — La sieroprofilassi specifica.

Oggi non può più essere messa in dubbio la grandissima importanza della *iniezione preventiva di siero antitetanico*, iniezione che deve essere fatta il più presto possibile dopo la lesione supposta tetanigena: come tali debbono essere ritenute tutte le ferite (da punta, da taglio, da corpi contundenti, da arma da fuoco), le ustioni, i congelamenti di secondo e terzo grado, in quanto o direttamente o indirettamente hanno prodotto lesioni di continuo dei tegumenti.

L'entità di questa non ha importanza dal punto di vista del pericolo del tetano, poichè è noto come questo possa scoppiare anche dopo lesioni di continuo minime, ad es. semplici escoriazioni, contusioni, penetrazione di piccolissimi e comuni corpi estranei, come scheggioline di legno, frammenti di ago, di spino, ecc.

Noi dovremo dimostrare:

- 1° Che il siero antitetanico è innocuo;
- 2° Che esso ha una reale efficacia preventiva;
- 3° Quali sono le norme della sua pratica applicazione.

1. INNOCUITÀ DEL SIERO ANTITETANICO.

Il siero antitetanico può essere causa, come gli altri sieri, di accidenti ormai ben noti, conseguenti, ora alla prima iniezione per particolare intolleranza dell'organismo, ora alle reiniezioni per fenomeni anafila-

tici. La loro importanza non va però esagerata, e soprattutto non si dovrà dimenticare che nessun inconveniente si osserva quando l'iniezione è fatta a individui che non subirono in precedenza iniezioni dello stesso siero, qualunque sia la dose iniettata e la via per la quale viene introdotta (TIZZONI); e ciò, come spesso ho potuto rilevare, anche nei bambini.

Quando invece si deve ripetere l'iniezione preventiva, e così pure quando si fanno iniezioni curative in soggetti già precedentemente iniettati col siero, specialmente se l'intervallo fra le iniezioni è notevole (15 giorni e più), possono insorgere fenomeni di anafilassi.

Generalmente si tratta di fenomeni locali (*piccola anafilassi*), affatto benigni, che ROGER calcola si osservino in Francia nel 13-14 % dei casi dopo una prima iniezione, e nel 50 % dopo reiniezione. La sindrome consiste in eritemi che dal punto dell'iniezione facilmente si diffondono alle parti circostanti o anche a parti lontane, con prurito, edemi facciali, qualche volta orticaria, artralgie vaghe, mialgie, lieve febbre (dato che sia possibile accertare che questa è proprio in rapporto con il siero).

Ma poichè, nell'uso profilattico, non si tratta mai di accidenti seri, data anche la via di introduzione del siero e la scarsità della dose, per timore di essi non può mai essere arrestata la mano del medico che si accinge a ripetere l'iniezione preventiva quando occorra. Fenomeni di grande anafilassi possono osservarsi nella cura del tetano con le iniezioni antitetaniche; ma di questi casi ci occuperemo in seguito.

Qui basti dire che un mezzo semplice per prevenire i fenomeni di natura anafilattica è di fare la seconda iniezione preventiva quanto più è possibile vicina alla prima, e in generale non al di là di 10 giorni. Si potrebbe anche adottare, nelle reiniezioni, il metodo di BESREDKA delle dosi subentranti: iniezione cioè sottocutanea di $\frac{1}{2}$ — 1 c. c. di siero, in modo da provocare, se mai, una reazione anafilattica leggiera; e dopo 3-4 ore, iniezione di tutta la dose necessaria.

2. EFFICACIA DELLA SIEROPROFILASSI.

Il valore della profilassi specifica era tutt'altro che ammesso da tutti al principio della guerra; oggi invece si può dire che sia unanime il consenso sulla sua enorme importanza. Importanza che non è affatto sminuita dalla constatazione che l'iniezione preventiva di siero antitetanico, soprattutto se non associata alla profilassi chirurgica, non dà una garanzia assoluta contro l'insorgere della malattia. E sebbene la diminuzione enorme dei casi di tetano in confronto coi primi mesi della

guerra sia andata in certo modo di pari passo col generalizzarsi delle norme di profilassi, tanto chirurgica come specifica, pure è possibile riconoscere con certezza, dallo studio dei casi pubblicati, che a quest'ultima spetta una parte fondamentale.

Prima di dimostrare che la pratica delle iniezioni preventive di siero antitetanico ha enormemente diminuito la morbidità per tetano [ciò che potremo fare soltanto per via indiretta, in base ai risultati statistici, perchè è impossibile dire in modo assoluto se le ferite avrebbero dato luogo a tetano senza la profilassi], è necessario accennare sommariamente alla *natura della immunità conferita col siero*. A questo scopo utilizzerò specialmente gli importanti lavori del TIZZONI e della sua Scuola (VERNONI).

Le iniezioni preventive non agiscono in quanto impediscano l'attaccamento o modifichino le proprietà patogene dei germi del tetano, perchè questi possono svilupparsi e secernere tossina anche in presenza del loro antisiero: ma bensì in quanto sopprimono gli effetti dell'intossicazione conseguente all'infezione tetanica.

Più precisamente, l'antitossina agisce sulla tossina modificandola in modo da renderla innocua; non agisce invece sui tessuti sensibili, rendendoli insensibili alla tossina. Infatti, non solo il siero antitossico agisce nell'animale molto più efficacemente quando sia posto a contatto con la tossina in vitro e poi iniettato, che non quando si inietti prima il siero e poi la tossina; ma il sistema nervoso del soggetto immune è privo di anticorpi, e conserva la sua sensibilità al veleno del tetano. MEYER e RANSOM hanno dimostrato che in un animale immunizzato attivamente o passivamente verso il tetano, e che perciò contiene nei suoi umori enormi quantità di antitossina, basta portare il veleno del tetano in diretto contatto col sistema nervoso, perchè succedano le manifestazioni morbose caratteristiche.

Alcune osservazioni cliniche sull'uomo, che sarebbe troppo lungo riferire qui, dimostrano che nell'uomo « nella immunità passiva che si ottiene con le iniezioni preventive di siero, *immunità umorale ed immunità istogena* sono due cose assolutamente diverse: la prima delle quali può facilmente ottenersi, mentre la seconda non è affatto dimostrato che possa mai nè in alcun modo raggiungersi (VERNONI).

Codesta immunità umorale, dovuta all'antitossina legata alle albumine del siero, ha la durata media di pochi giorni, o al più di poche settimane, che corrisponde alla permanenza in circolo del siero iniettato. Da ciò la necessità di ripetere le iniezioni di siero antitetanico, se non si può ritenere spento il periodo tetanigeno.

Questo è un punto delicatissimo, perchè non possiamo ricavare dei dati sicuri, al riguardo, dall'esame della ferita. Il SOLIERI, argomentando dagli studi del TAROZZI, afferma che il periodo tetanigeno potrà ritenersi chiuso quando, eliminati i tessuti necrotici, la piaga si presenterà granuleggiante e detersa; gli essudati, infatti, e in genere i prodotti di reazione infiammatoria impedirebbero lo sviluppo del bacillo tetanico (TAROZZI).

Da ciò il SOLIERI trae il corollario che, per una prudente ed efficace sieroterapia preventiva antitetanica, bisogna ripetere le iniezioni di siero antitossico ogni 6-8 giorni, finchè la ferita tetanigena sia del tutto spoglia di tessuto necrotico e bene granuleggiante. E dopo ciò, gli riesce facile dimostrare che nei casi, compreso uno proprio, nei quali il tetano si è manifestato non ostante la profilassi specifica, non era stato fatto un uso razionale del siero.

Tuttavia l'esperienza ha portato a mitigare in parte codeste necessità e possono in pratica fissare dei limiti al numero delle iniezioni preventive di siero antitetanico.

Dal punto di vista della profilassi specifica è ancora necessario ricordare che la tossina tetanica è una *neurotossina pura*, che agisce dopo un « tempo morto » (NICOLLE), cioè dopo un periodo di incubazione, variabile quanto alla durata, ma sempre apprezzabile, anche se la tossina si porta direttamente a contatto coi centri nervosi. Questo spazio di tempo è prezioso per la pratica della profilassi specifica.

I risultati della sieroprofilassi possono essere desunti specialmente dalle constatazioni fatte durante la guerra mondiale :

A) Per il grande contrasto fra la percentuale dei casi di tetano occorsi sul principio, quando la sieroprofilassi non era obbligatoria, e quella dei casi verificatisi negli ultimi anni.

B) Per il verificarsi di un numero notevole di casi di tetano diverso dall'ordinario per periodo di incubazione o per quadro clinico, in soggetti che avevano ricevuto l'iniezione preventiva; e ciò evidentemente in causa di una profilassi incompleta o parzialmente efficace (dove il nome di *tetani post-sierici*).

A) Nel 1902, in occasione del XV° Congresso francese di Chirurgia, BAZY asseriva che in sette anni dacchè usava il trattamento preventivo col siero antitetanico nelle ferite, non aveva avuto un solo insuccesso. La stessa affermazione facevano LUCAS-CHAMPIONNIERE, REBOUL, SCHWARTZ, GUINARD, REYNIER, i quali citavano casi di tetano verificatisi in individui che non avevano ricevuto iniezioni preventive; solo REYNIER citava un

caso di tetano insorto in un operato d'ernia, iniettato sul tavolo d'operazione.

VAILLARD, nel 1908, osservava che in Parigi, dal 1896 al 1905, si erano avuti 329 decessi per tetano, dei quali 318 in individui che non avevano ricevuta la iniezione profilattica. Di 41 casi citati dagli autori nei quali il tetano erasi manifestato malgrado la sieroterapia preventiva, soltanto di 31 la diagnosi non è dubbia; in 10 il tetano è insorto dal 17° al 27° giorno dopo l'iniezione, in 8 dall 11° al 14° giorno, e in 13 dal 2° al 10° giorno, cioè nel periodo di tempo di preservazione che si riteneva di poter chiedere all'antitossina. Si deve però aggiungere che l'iniezione era stata fatta una volta sola, e che soltanto in sei individui era stata di 10 c. c., mentre in altri non si era fatta la iniezione, ma si era cosparsa antitossina secca sulla ferita.

Come si vede, questa critica toglie molta importanza al grido d'allarme che molti avevano levato contro il valore della sieroterapia preventiva.

Altri dieci casi raccolti da CHATTOT fino al 1909 non modificano affatto queste deduzioni, poichè dei 51 casi soltanto 12 rimarrebbero al passivo della sieroterapia preventiva. Ma, osserva giustamente a questo proposito il ROGER, quale è il medicamento più efficace che non conti un maggior numero di insuccessi?

Nelle Cliniche italiane (BIONDI, CARLE, DONATI, ecc.), dove è sistematica la pratica delle iniezioni preventive, si può dire che è stato costantemente evitato l'insorgere del tetano dopo lesioni traumatiche.

Con tutto ciò, prima della guerra mondiale la sieroprofilassi trovava ancora dei nemici o degli scettici; tanto che allo scoppio della guerra gli eserciti erano impreparati a questo riguardo. Aggiungasi che l'esperienza delle più recenti guerre non era tale da impressionare, poichè il tetano, in complesso, non aveva fatto soverchio numero di vittime; essa era però tale da stabilire nettamente, per chi avesse ben guardato, il valore della sieroprofilassi. Sola attenuante, la sproporzione fra le quantità di siero disponibili e gli immensi, impensabili bisogni.

Nelle guerre balcaniche, il tetano era stato relativamente raro. HEYROVSKY, in Bulgaria, ne osservò 21 casi su 2424 feriti, cioè 0.87 %; all'incontro, in un grandissimo numero di casi trattati con la iniezione preventiva, osservò un solo caso di tetano, cosicchè ritenne provata l'efficacia della sieroprofilassi.

La missione italiana nel Montenegro non potè fare iniezioni preventive per mancanza di siero; in queste condizioni, NIGRISOLI osservò quattro casi di tetano su circa 3,500 feriti, cioè 0.11 %. Inoltre un caso si sviluppò in un operato d'ernia, che, nel salone dei feriti, era stato

collocato nel posto dove per alcune ore della notte era rimasto uno dei tetanici venti giorni prima. Tutto era stato cambiato, ed il pavimento era stato lavato con soda e con soluzione di sublimato corrosivo al 4 per mille, acidissima; e vari feriti erano già passati, quando capitò il malato suddetto. Il caso ha un certo interesse pratico, a dimostrazione del pericolo di contagio, al quale si tende a dare piuttosto scarsa importanza.

Analoghe sono le osservazioni di DUTERTRE a Douai, nel 1914: tre feriti coricati vicini ebbero il tetano. E KÖHLER osservò alla stessa epoca cinque casi in feriti trasportati nella stessa camera e coricati vicini.

In Francia, all'inizio delle ostilità, la percentuale dei casi di tetano fu molto più notevole che nelle guerre balcaniche, e così pure maggiore di quanto si osservò nella guerra russo-giapponese (1 %), e in quella franco-prussiana del 1879-1871 (0.35 %; però 2.5 % nelle ferite da scheggia di granata).

La proporzione ha variato anche secondo le diverse battaglie combattute ed i diversi terreni sui quali si sono svolte le azioni; zone maggiormente tetanigene sono apparse quelle dei terreni di alluvione con grandi corsi d'acqua e cultura agricola intensiva (terreni della Marna e della Somme). Nell'ottobre 1914, essendo allora le truppe in regione tetanifera, nell'esercito inglese si è sviluppato il tetano nel 3.2 % dei feriti, mentre in settembre si era sviluppato nell'1.6 % (BRUCE).

DELORME, riunendo diverse statistiche, nelle quali le proporzioni dei tetanici variano dal 0.25 al 2.22 %, calcola una proporzione media di 1,184 %. Alcune di codeste statistiche sono interessanti, come quella di BAZY, che nel febbraio 1915 notava 129 casi di tetano su 10,896 feriti del campo trincerato di Parigi, quasi tutti di servizi ospitalieri dove non era fatta l'iniezione preventiva.

Le osservazioni di WALTHER hanno il valore di un esperimento. Dopo la battaglia della Marna, egli riceve 200 feriti tedeschi, dei quali solo 100 possono essere iniettati; di questi, uno ammalò di tetano, apparso però il giorno dopo l'entrata in ospedale, cosicchè l'iniezione profilattica era stata troppo tardiva. Dei 100 non iniettati, ben 18 ammalarono di tetano. Negli iniettati, fu dunque ottenuta *profilassi completa*.

Osservazioni consimili furono riferite da OMBREDANNE, da BAZY, da BROCA, ecc.

DUTERTRE ci narra di due piccole, ma significative epidemie di tetano osservate a Douai nel settembre e nell'ottobre 1914; i colpiti furono 25, ma di tutti i feriti iniettati preventivamente in numero di più di 200, nessuno fu colpito da tetano.

VALLETTE, in un primo periodo in cui eravi deficienza di siero, rileva tre casi su 420 feriti (0.70 ‰); successivamente, quando la sieroprofilassi era sistematicamente fatta, rileva due casi su 1,916 feriti, cioè 0.01 ‰.

All' Ambulanza « Océan », nel periodo in cui la iniezione preventiva di siero non era fatta sistematicamente, si osservarono sei casi di tetano, di cui quattro mortali, su 800 feriti (0.75 ‰); nel periodo successivo, in cui l'iniezione fu fatta a tutti i feriti, si osservarono su 8,000 feriti otto casi di tetano (0.11 ‰), dei quali 7 guariti (GOVAERTS).

KREUTER, che al principio della guerra, in poche settimane aveva osservati 31 casi di tetano, dopo introdotto l'uso della iniezione preventiva, non osservò più nessun caso di tetano su migliaia di feriti.

HUFNAGEL, analogamente, dopo introdotto l'uso delle iniezioni preventive, non vide più alcun tetano fra 1,195 feriti, per lo più gravi, mentre prima ne aveva osservato 27 casi su 2,193 feriti. VOGELER rilevò otto casi di tetano su 5,830 feriti (0.13 ‰). E gli esempi simili, tratti dalla letteratura tedesca di guerra, si potrebbero moltiplicare.

Anche in Italia, dove si mostrarono specialmente tetanigeni i terreni delle valli del Po, del basso Piave e del basso Isonzo, la morbidità e la mortalità per tetano andarono diminuendo dal principio della guerra di mano in mano che furono meglio e più largamente conosciute ed applicate le norme per la profilassi antitetanica.

PASINI ha osservato in un ospedale da campo il 0.18 ‰ di tetanici su 1,015 feriti iniettati preventivamente, e il 0.47 ‰ su 430 feriti e congelati non iniettati.

TIZZONI, nelle importanti avanzate del maggio e dell'agosto 1917, studiando i risultati conseguiti in due Armate che operavano su terreno eminentemente tetanigeno, trovò una morbidità per tetano del 0.051 ‰ e del 0.052 ‰. I vari sieri hanno dimostrato diversa azione profilattica, la deficienza di questa facendosi risentire, più che sul numero degli ammalati di tetano, su quello dei morti per tale malattia. Infatti, in una delle Armate, nella quale fu sempre adoperato il siero TIZZONI molto attivo, la mortalità dei tetanici arrivò appena al 5.8 ‰, nell'altra, dove furono usati sieri di diversa qualità e meno attivi, la mortalità raggiunse il 51 ‰ dei colpiti. Dal che il TIZZONI dedusse che un buon siero, quando è usato nel modo, nel tempo e nella misura convenienti, agisce beneficamente sull'infezione tetanica in due maniere, sia riducendo considerevolmente il numero degli ammalati di tetano, sia abbassando notevolmente la cifra della mortalità.

Risultati statistici press'a poco analoghi si ebbero pel tetano nella

battaglia del Piave (giugno 1918) e in quella di Vittorio Veneto (ottobre-novembre 1918).

Nell'esercito inglese, secondo una statistica del BRUCE (1917) su 1,339 casi di tetano, la mortalità si sarebbe abbassata dall'85 % al 50 % per effetto della profilassi.

Questa azione delle iniezioni preventive sulla mortalità risulta anche da molte altre casistiche. Citerò ancora ad es. quella del VERNONI, che nel giugno-settembre 1915 osservava 18 casi di tetano : di essi 12 non avevano avuto iniezioni preventive e ne morirono 7 (58.33 %); sei avevano avuto iniezioni preventive e ne morì uno (16.66 %).

Nell'esercito francese, la morbidità per tetano, secondo la recente statistica riferita il 21 ottobre 1919 all'Accademia di Medicina di Parigi da SIEUR e MERCIER, e ricavata dall'esame di 150,000 feriti, si sarebbe abbassata, grazie alla sieroterapia, sino al 0.06 per mille nella zona delle armate, al 0.19 per mille nella zona delle tappe, al 0.30-1 per mille nell'interno.

Moltiplicare i dati statistici sarebbe inutile e non darebbe del resto un'idea precisa del reale svolgersi dei fatti. Quanto è stato detto basta per dimostrare che gli effetti delle iniezioni preventive di siero antitetanico sono stati della più alta importanza.

Tuttavia anche la pratica della sieroprofilassi non ha debellato il tetano in modo assoluto. Perché?

Se anche è impossibile rispondere con sicurezza a tale domanda, si può tuttavia affermare che ciò ha dipeso da diversi fattori, i quali, anziché togliere importanza alla profilassi specifica, valgono a metterne in maggior luce il valore. Questi fattori sono specialmente : *difetti di tecnica nella somministrazione del siero, uso di sieri poco attivi.*

E' evidente che non basta aver fatto ad un ferito una iniezione di siero antitetanico, non importa in qual dose e in che momento dopo il trauma e se ripetuta o no, per classificare il caso fra quelli profilassati. Eppure non pochi di questi casi ingombrano le statistiche.

Il potere immunizzante del siero adoperato non ha a sua volta poca importanza. Si sa ad es. che il siero antitetanico ha poca stabilità, di modo che il suo potere immunizzante decresce gradatamente col passare del tempo. Il limite della efficacia profilattica varia assai per i diversi sieri, i quali hanno pertanto un termine di validità più o meno limitata. Non è chi non veda che tutto ciò può essere causa di inconvenienti e di danni gravissimi.

TIZZONI e PASCUCCI, partendo dalla nozione, stabilita dal TIZZONI stesso con prove numerose ed ineccepibili, che il potere antitossico del siero

antitetanico, quale si rileva con l'iniezione agli animali della mescolanza in vitro di siero e tossina, non corrisponde esattamente al potere immunizzante che esso siero è capace di spiegare negli animali e nell'uomo; e riconosciuto d'altra parte che tale potere può essere più precisamente e rapidamente rilevato determinando il suo potere antistricnico, hanno ricercato quale fosse a questo riguardo il comportamento di vari sieri che si trovano in commercio e le variazioni di questo comportamento col decorrere del tempo.

Il metodo consiste nel ricercare la quantità di siero che, iniettata nella vena marginale del coniglio, vale a salvarlo dalla successiva iniezione della minima dose mortale di stricnina (solfato o nitrato), fatta sotto la pelle 24 ore dopo.

Ebbene, TIZZONI e PASCUCCI hanno potuto dimostrare che la graduale diminuzione della attività specifica dei sieri — che ne limita l'efficacia e ne restringe l'uso ad un determinato periodo di tempo — si deve all'aggiunta di disinfettanti, specie all'acido fenico, e alle operazioni occorrenti per ottenere la concentrazione dell'antitossina in essi contenuta.

Perciò, il potere immunizzante di certi sieri può essere così notevolmente abbassato anche prima del termine di scadenza, che, iniettati nell'uomo, essi non esercitano più alcuna azione preventiva. Questo difatti è stato osservato in pratica dai due autori citati.

Soltanto il siero antitetanico allo stato naturale, cioè raccolto e conservato in modo del tutto sterile, senza aggiunta di disinfettanti e senza alcun trattamento di ordine fisico o chimico, come è il siero TIZZONI preparato dal Laboratorio militare di Bologna, conserverebbe indefinitamente inalterato il suo potere immunizzante. Perciò ne è stato lasciato libero l'uso nella pratica senza limite di tempo.

Secondo gli stessi autori, i sieri SQUIBB, LEDERLE, PARKE e DAVIS, WELLCOME, PASTEUR, LISTER, avrebbero un'attività metà di quello TIZZONI; il siero BEHRING, della Casa Meister Lucius, come era in fiale lasciate dagli Austriaci sul Montello nel Giugno 1918, sarebbe quattro volte più debole; i sieri dell'Istituto sieroterapico viennese et di quello napoletano, sei volte più deboli; gli altri sieri (svizzero, milanese, toscano), ancora più deboli.

Con ciò è dimostrata l'enorme importanza che ha sul valore della sieroterapia preventiva la qualità e la quantità del siero impiegato.

Per quello che riguarda gli errori nella tecnica della somministrazione del siero ai feriti, ai congelati, ecc., vedremo le regole che l'esperienza ha dimostrato necessario seguire per la profilassi specifica.

B) Ma prima debbo rilevare una importantissima e utile conseguenza della sieroprofilassi, anche se in parte fatta inesattamente ed incompletamente. Voglio dire dei *tetani postsierici*, che, come ho già accennato, sono la dimostrazione di *effetti incompleti* o parzialmente efficaci della sieroprofilassi, pur rappresentando, con ogni probabilità, l'esagerazione e la assai più frequente ripetizione di un quadro clinico che si osserva anche spontaneamente, ma con grande rarità, in tetanici non profilassati. Già anticamente, infatti, ne troviamo cenni in MAGATI, MORGAGNI, MONTEGGIA.

A parte questa possibilità, quando in un ferito che ricevette l'iniezione di siero antitetanico si sviluppa il tetano, possiamo parlare di « *tetano postsierico* ». E con ciò restano indicate, sia la semplice successione dei fatti (trauma, iniezione di siero, tetano), sia l'influenza causale della malattia. Rarissimamente, infatti, questo è uguale al tetano dei non profilassati, ma è invece un *tetano atipico*.

Riporto a questo proposito, e per amore di brevità, la classificazione che dei tetani postsierici dà il VERNONI.

A. — Tetano a quadro clinico non modificato :

1. Con incubazione ordinaria.

2. Con incubazione prolungata.	{	Tetano primitivo ritardato.	
		Tetano tardivo secondario.	{ <i>Spontaneo</i> (cioè senza intervento di nuovi fattori traumatici).
			{ <i>Provocate</i> da nuovi traumatismi (tetano postoperation o altrimenti provocato).

B. — Tetano a quadro clinico modificato :

1. Con incubazione ordinaria.

2. Con incubazione prolungata.	}	Tetano primitivo ritardato.	
		{	Spontaneo. Provocato.

I casi di cui in A. sono fortunatamente i più rari (nell'esercito italiano, nella battaglia del Piave, il 13,2%), dovuti ad una insufficiente azione profilattica, per deficienza di dose o di efficacia del siero, di fronte ad una intossicazione tetanica di particolare violenza.

Quando nè incubazione, nè quadro clinico sono modificati, la profilassi può dirsi completamente *mancata*.

Più frequentemente (nell' 86,8% de casi nella battaglia suddetta; TIZZONI) il tetano postsierico è modificato in modo più o meno intenso per effetto delle iniezioni di siero, sia pure insufficientemente ed irregolarmente praticate. Il quadro morboso è, per questo fatto, atipico e generalmente attenuato (*profilassi incompleta*). Di più, è probabilmente da riferirsi alle precedenti iniezioni di siero antitetanico la non rara presenza di bacilli del tetano nelle ferite di individui che non presentano alcun sintomo della malattia (DONATI, COLOMBINO).

Il tetano postsierico modificato inizia con lo spasmo dei muscoli della parte ferita; tale spasmo localizzato può rappresentare l'unico sintoma per tutta la durata della malattia, oppure persiste da solo per un certo tempo, per poi cedere il posto, se non curato, al tetano ordinario generalizzato. Però, se si interviene presto con la sieroterapia, il tetano resta facilmente localizzato o si generalizza con fenomeni attenuati. Insomma, la malattia assume un decorso ed ha quindi una prognosi più favorevole.

La ragione di questo comportamento del tetano postsierico, diverso dal tetano ordinario, sta in ciò. In questo, la tossina che si produce nel focolaio traumatico è rapidamente riassorbita per le vie linfatica e sanguigna, e penetra imm modificata nella circolazione generale; le terminazioni nervose periferiche vengono perciò tutte in contatto col veleno circa nel medesimo tempo.

Nel tetano postsierico, invece, sangue e linfa contengono antitossina e perciò la tossina che passa in circolo viene più o meno neutralizzata e inattivata. Ma, intorno al focolaio di infezione, per una certa zona la concentrazione della tossina potrà essere tale, che una parte di essa sfugga alla neutralizzazione, e venga fissata tale e quale dalle terminazioni nervose locali, seguendo poi i corrispondenti tronchi nervosi nella diffusione. Per tal modo essa non può più essere influenzata dall'antitossina e si avranno manifestazioni di tetano locali.

D'altra parte, se tossina circola, sarà assai scarsa e in parte neutralizzata, donde una sua attenuazione che spiega la minore intensità dei sintomi ed il possibile mancato interessamento di certi centri (ad es del centro masticatorio, con conseguente mancanza del trisma).

Insomma, si avrebbe la ripetizione del fatto sperimentale che si verifica quando un animale iniettato con tossina presenta un tetano localizzato all'arto che fu sede dell'iniezione, se ad essa è seguita una somministrazione di antitossina.

Oltre alla modificazione del quadro clinico, effetto della sieroprofilassi non sufficiente (incompleta) può essere il *prolungamento del periodo di incubazione*, in certi casi, non infrequenti ormai, così notevole, da giustificare la denominazione di *tetano ritardato* e di *tetano tardivo*. Di questa forma, la più comune è quella che consegue a nuovi traumi (contusioni, massaggi, mobilitazione di aderenze, riduzioni di fratture, ecc.), ed in particolare ad interventi operativi, nella sede del trauma primitivo (*tetano postoperatorio*).

Poichè il periodo medio di incubazione del tetano si può ritenere di 12 giorni, il limite minimo di 1-2 giorni, il limite massimo di incubazione normale di 21 giorni (LEISHMAN e SMALLMAN, TIZZONI), i casi in cui il periodo di incubazione eccede codesto limite massimo debbono essere compresi nei *tetani ritardati*.

I tetani tardivi, ora a quadro clinico non modificato, ora ed anzi più spesso a quadro clinico modificato (salvo i postoperatori, che assumono prevalentemente l'andamento ordinario) 1 possono insorgere anche alla distanza di settimane e mesi dal trauma. Come per l'atipicità clinica, così anche per la tardività si tratta della frequenza notevolmente aumentata, grazie alla sieroprofilassi, di un fenomeno che si può verificare anche spontaneamente nel corso del tetano in individui che non hanno ricevuto iniezioni di siero (*Tetanus remorantissimus* di ROSE). Anche in queste condizioni ciò può accadere, qualora spore del tetano si incapsulino e restino latenti senza dar segno di sé, ma poi, per effetto di traumi, raffreddamenti, ecc., divengano attive, cessando dalla loro latenza.

Senonchè, a ben guardare, i tetani tardivi postoperatori, ed in genere quelli legati ad una simile eziologia, non hanno un periodo di incubazione così prolungato come potrebbe apparire, chè anzi, dopo il nuovo trauma, la liberazione delle spore e quindi la nuova inoculazione sul terreno divenuto predisposto, è seguita dalla scoppio del tetano generalmente precoce, con intervallo corrispondente ad un periodo di incubazione ordinario. Così per es, il caso di KAPOSI di un tetano scoppiato 4 anni e mezzo dopo una ferita da rivoltella all'addome, in occasione dell'asportazione del proiettile incapsulato intraperitonealmente, non potrebbe a rigore essere classificato fra i tetani tardivi.

Per convenzione possiamo però chiamare *tardivo* quel tetano nel quale l'intervallo fra l'infezione della ferita e lo scoppio del tetano corrisponde alla somma di *un periodo di latenza + un periodo di incubazione* (HESSE); *ritardato* quel tetano nel quale è soltanto riconoscibile un *prolungamento vero e proprio del periodo di incubazione*.

Nel primo caso, la *profilassi* è ormai esaurita quando scoppia il tetano; nel secondo caso, è soltanto *incompleta*. E' poi noto come possa accadere che, persistendo la stessa causa determinante (ad es. presenza di un corpo estraneo), di mano in mano che la profilassi si esaurisce possano insorgere *recidive del tetano*, anche ripetute.

Ricorderò un interessante caso di tetano postsierico locale, ipertardivo, ad evoluzione lenta, occorso nella mia Clinica, che è stato illustrato dall'Aiuto, Dott. A. BIANCHERI. L'infezione comparve spontaneamente 14 mesi dopo una ferita da scheggia di granata alla coscia destra, si mantenne strettamente localizzata all'arto ferito, fu in atto per 5 mesi, e cedette soprattutto all'esportazione di una scheggia rimasta inclusa nella cicatrice.

3. REGOLE DELLA PROFILASSI SPECIFICA.

A chi debba essere fatta l'iniezione profilattica di siero antitetanico, ho già detto. A parte la traumatologia di guerra, anche nella pratica civile privata e ospedaliera, nella infortunistica, ecc., la sieroprofilassi deve essere fatta in ogni caso di lesione di continuo dei tegumenti, sia immediata, sia mediata, (come ad es. nelle congelazioni, in certe ustioni e contusioni, ecc.), ogni volta che si sospetti imbrattata con materiale tetanigeno. Debbono perciò essere a disposizione dei medici civili notevoli quantità di siero, anche perchè oggi il non fare iniezioni preventive nei casi ora ricordati, implica una vera e propria responsabilità medico-legale.

Poichè ogni tanto è registrato ancora qualche caso di tetano postoperatorio, di solito ad evoluzione rapida, sopraggiunto dopo operazioni asettiche sopra individui sani (*tetano chirurgico*), per causa generalmente del catgut, è stato caldeggiato anche l'uso sistematico dell'iniezione antitetanica prima di qualsiasi atto operatorio, come pure in ogni caso di parto che abbia richiesto manovre ostetriche ed in ogni caso di aborto (STOPPATO). Anche le iniezioni di chinina nei malarici dovrebbero essere precedute da una iniezione di siero antitetanico (TIZZONI). Quanto al tetano postoperatorio io credo però che, essendo esso nelle dette condizioni una eventualità eccezionale, sarebbe un' evidente esagerazione il voler prescrivere l'uso costante delle iniezioni preventive preoperatorie. Il non averle fatte non costituisce pertanto una responsabilità per il chirurgo.

Dopo una lesione traumatica sospetta tetanigena, l'iniezione deve essere fatta il più presto possibile, conoscendosi l'enorme rapidità con

la quale a volte la tossina si diffonde per le vie sanguigne, tanto che si sono visti insorgere tetani in feriti che erano stati amputati in tessuto sano poche ore dopo la ferita. Perciò l'iniezione va fatta avanti di accingersi alla prima medicazione, scegliendo la via sottocutanea; la sede è indifferente, e non importa che sia nelle vicinanze della ferita.

La dose preventiva è di 1000-1500 U. A. americane, pari a 20-25 U. A. tedesche (4).

Secondo le norme prescritte dal TIZZONI per l'esercito italiano, in seguito alla esperienza fatta durante la guerra, *il numero delle dosi preventive da iniettare sarà sempre di due*; esse debbono essere introdotte quanto più presto è possibile dalla avvenuta ferita ed a breve distanza l'una dall'altra.

Una *terza iniezione* si farà alla distanza di otto giorni dalle precedenti in caso di *lesioni gravi*, per allontanare la possibilità di forme di tetano ritardato. Devono intendersi come *ferite gravi agli effetti della infezione tetanica* quelle che produssero intiere mutilazioni, che determinarono vasto spappolamento e mortificazione delle carni, frattura comminuta e complicata delle ossa, apertura di grandi e di piccole sierose, copiosi spandimenti di sangue, o che rimasero abbondantemente e profondamente inquinate con terra, con pezzi di stoffa del vestito, ecc. Allo stesso modo saranno trattati i congelati, per la speciale gravezza del tetano in essi.

(4) Sarebbe assai desiderabile un metodo unico, mondiale, per calcolare ed indicare le unità antitossiche (U. A.).

Si veda infatti quali diversità di criteri :

Un' U. A. BEHRING neutralizza una quantità di tossina capace di uccidere 40 milioni di gr. di topo.

Il TIZZONI indicava il valore del siero in U. I. (unità immunizzanti, ciascuna delle quali rappresenta la quantità di siero che occorre per neutralizzare la quantità di veleno tetanico capace di uccidere un Kgr. di coniglio. Ora indica come « dose preventiva » quella per cui il siero è capace di annullare nel coniglio gli effetti della dose mortale di stricnina fino ad un massimo di 0.5 cc. (fiale di 5 cc.), o fra 0.5 e 1 cc. di siero (fiale di 10 cc.).

L'U. A. francese rappresenta la quantità di siero necessaria per neutralizzare 100 dosi mortali di tossina, cioè la quantità necessaria per uccidere in 4 $\frac{1}{2}$ -5 giorni, per inoculazione nei muscoli della coscia, una cavia di 359 gr.

L'U. A. degli Stati Uniti (ROSENAU, adottata anche in Inghilterra, in Brasile, nel Belgio e, in Italia, dall'Istituto sieroterapico milanese, è uguale a 10 volte la quantità sufficiente per neutralizzare 100 dosi minime mortali, che è la quantità minima che uccide in 4 giorni una cavia di 350 gr., per inoculazione sottocutanea.

Nel caso in cui, per necessità di cose, il siero *debba essere usato tardivamente*, cioè oltre il secondo giorno dalla avvenuta lesione, sarà conveniente adoperare *in ciascuna iniezione due dosi di siero anzichè una*.

Quando si dovrà provvedere in secondo tempo ad operazioni chirurgiche, sopra feriti che ebbero iniezioni preventive da oltre 10 giorni, sarà opportuno praticare una *nuova iniezione di siero* prima di operare. Così pure, in ospedali di guerra, prima di procedere ad atti operativi, specialmente sulle mani e sui piedi, *in individui non feriti e che non abbiano mai avuto precedenti iniezioni*, converrà sempre praticare, per misura di prudenza, un'iniezione preventiva. Inoltre, nell'uso dei sieri a validità determinata bisogna sempre fare speciale attenzione al termine di scadenza della loro validità, eliminando quelli in cui tale termine di scadenza sia vicino.

Queste sono le norme italiane per l'uso del siero antitetanico, dettate dal TIZZONI. Le difficoltà pratiche della loro integrale applicazione nelle varie contingenze di guerra spiegano le manchevolezze, sia per difetto di dose, sia per errore di tempo, che si sono qualche volta lamentate e la massima parte dei casi di tetano sviluppatosi in soggetti che avevano ricevuto iniezioni di siero. Ad ogni modo lo stesso TIZZONI ci avverte che se anche si può ammettere che l'applicazione più sollecita e precisa di tali norme e l'uso di sieri attivi sia capace di ridurre ancora il già scarso numero di malati e di morti per tale malattia, (la morbidità, come ho già detto è scesa al 0,05 % e la mortalità dei tetanici al 5,8 %, mentre negli altri eserciti la morbidità non sarebbe al disotto del 2-2,5 % ed assai maggiore la mortalità), tuttavia egli non crede che possa arrivarsi fino ad una completa ed assoluta loro eliminazione. Per ottenere questo, bisognerebbe elevare molto la dose profilattica media, per renderla sufficiente per i pochi casi di infezione di eccezionale e forse imprevedibile gravità; ma ciò non sarebbe nè conveniente, nè pratico, per ragioni economiche e di servizio.

Negli altri eserciti sono state date norme un pò differenti, come frutto della esperienza di guerra.

Nell'esercito francese e nel belga, iniezione iniziale e seconda iniezione 7-10 giorni circa dopo la ferita. La dose abituale è 10 c. c. di siero titolato a 4,000 U. A. francesi.

Nell'esercito inglese e in quello portoghese, iniezione iniziale, poi iniezione ogni sette giorni, circa, quando la ferita resta aperta, fino al massimo di 4 iniezioni. Dose : 500 U. A. Stati Uniti ogni iniezione.

Nell'esercito americano, iniezione iniziale di 1500 U. A. Stati Uniti : l'iniezione si ripete se sono necessari atti operativi.

Nell' esercito tedesco : iniezione immediata di 20 A. E. da ripetersi ogni otto giorni, una o due volte. In occasione di traumi ulteriori (trasporto in ferrovia, atti operativi) l'iniezione si ripete.

Ad onta di queste differenze, le conclusioni della VI^a Conferenza interalleata per lo studio delle ferite di guerra (ottobre 1919) sono state assai confortanti nei riguardi della sieroprofilassi antitetanica, giacchè, in base all' esperienza di guerra, ne è stato confermato il valore preventivo.

Confrontando i risultati registrati, la Conferenza ha riconosciuto che il tetano è quasi completamente scomparso dopo i primi mesi della guerra, anzitutto in grazia della sieroterapia preventiva, ed inoltre per i progressi del trattamento chirurgico. Essa ha pure riconosciuto la necessità che il siero sia iniettato il più presto possibile dopo la ferita, nonchè prima di ogni operazione ulteriore; ed ha constatato che quando, eccezionalmente, il tetano insorge malgrado l'inoculazione preventiva, la sua gravità clinica è spesso molto attenuata.

Conclusioni tutte che si accordano con quelle che risultano dal nostro studio.

Per ciò che riguarda alcuni mezzi che sono stati proposti come coadiuvanti della sieroterapia, non sembra che si debba riconoscere ad essi una reale importanza. Così si dica della somministrazione di *salolo* (salicilato di fenile) a grandi dosi (4-6 gr. al giorno), proposta da ARND e KRUMBEIN. Questa sostanza avrebbe anche dovuto, in caso di bisogno, sostituire il siero; ma, anche a detta di chirurghi tedeschi, non è il caso di parlarne.

Le applicazioni di tamponi imbevuti di siero nelle ferite, il cospargere queste di siero secco in polvere (CALMETTE), o di una fiala di siero a dose preventiva (TIZZONI), sono mezzi che, per le stesse ragioni già esposte per il trattamento delle ferite con ossigeno, acqua ossigenata, peridrite, peridrolo, balsamo del Perù, ecc., non hanno alcuna fondata probabilità di riuscita.

C. — La vaccinazione antitetanica.

Con le iniezioni di siero antitetanico si conferisce un'immunità passiva; è perciò che esse hanno un' azione rapida, ma poco duratura, giacchè, una volta eliminati o distrutti gli anticorpi introdotti, l'organismo non ha mezzi per riprodurli e ne resta sprovvisto. La sieroprofilassi è perciò un ottimo rimedio, se così si può dire, d'urgenza, ma

nuovi anticorpi bisogna ad un certo punto introdurre nell' organismo per mantenerlo immune.

Se invece anche per il tetano si potesse mettere l'organismo in presenza dell' antigene, l'organismo stesso svolgerebbe il lavoro di immunizzazione, e si produrrebbe una immunità attiva atta a durare a lungo, perchè le cellule sarebbero pronte a fabbricare anticorpi qualora venissero stimulate dalla introduzione di nuove, sia pur piccole, quantità di antigene. Tale immunità non potrebbe però essere ottenuta che lentamente, come lentamente si ottiene nei cavalli che servono per la produzione del siero.

Il problema della *vaccinazione antitetanica*, studiato dal TIZZONI fin dal 1890, e considerato in rapporto alla sieroterapia in una sua magistrale pubblicazione del 1897, studiato già da BEHRING, KITASATO, ROUX e VAILLARD, ecc. nei riguardi dell' immunizzazione degli animali da cui ricavare il siero antitetanico, ripreso da PIORKOWSKI sperimentalmente, per mezzo di culture di bacilli del tetano resi asporigeni con il riscaldamento frazionato e quindi uccisi col riscaldamento a 110°, non ha richiamato l'attenzione dei patologi e dei clinici nei riguardi delle possibili applicazioni all' uomo. Soltanto nel 1917, e come tentativo isolato, si è cercato di realizzare nell' uomo la vaccinazione antitetanica da VALLÉE e BAZY.

Questi autori hanno usato come vaccino una tossina iodata. La tossina uccideva una cavia di 400 gr. nella dose di $\frac{1}{10\,000}$ di c.c.; il vaccino fu ottenuta mescolando tale tossina con una soluzione iodata (I gr. 1, KI gr. 2, acqua distillata gr. 200), nella proporzione di $\frac{2}{3}$ di tossina e $\frac{1}{3}$ di soluzione iodata.

In 7 senegalesi, tutti gravemente feriti e per di più affetti da congelazioni estese e profonde dei due piedi, e già più volte iniettati con siero antitetanico, essi hanno iniettato nel sottocutaneo della coscia, a 5 giorni di intervallo, uno, poi due, poi 5 c.c. della tossina iodata, preparata al momento dell' uso.

Nessun inconveniente fu lamentato per queste vaccinazioni. Dieci giorni dopo l'ultima iniezione di vaccino, il potere antitossico del siero di sangue dei vaccinati fu trovato compreso fra 10 e 100 unità, secondo il metodo di titolazione dell' Istituto Pasteur. Quanto al potere immunizzante del siero, fu ricercato in conigli analogamente trattati, e trovato notevolissimo.

VALLÉE e BAZY concludono che la vaccinazione antitetanica nell' uomo è possibile, semplice, inoffensiva, efficace, pur non potendo ancora dire quanto duri l'immunità da essa conferita.

Se questi dati rispondono a realtà, la profilassi specifica dovrebbe essere fatta in un ferito in duplice modo : subito dopo la ferita, iniezione di siero antitetanico, da ripetere secondo le regole già date; poi, qualche giorno dopo l'ultima iniezione di siero, vaccinazione. Ciò almeno nelle ferite più gravi e più sospette nei riguardi del tetano. Così si conferirebbe non solo un'immunità temporanea, ma anche un'immunità duratura, più che sufficiente nei riguardi della lesione traumatica, per grave che sia, ed anche nei riguardi di alcune possibili conseguenze lontane.

Ho creduto necessario portare in discussione la questione della vaccinazione antitetanica nell'uomo, perchè si tratta di un problema del più alto interesse pratico e teorico, che si connette a punti ancora controversi della patogenesi e del quadro clinico del tetano.

Questa malattia, infatti, è considerata, insieme alla difterite, la tipica infezione localizzata di natura tossiemica. Su questa concezione si basano tutti i mezzi di lotta specifici contro il tetano, e da essa sono influenzati anche i sistemi chirurgici di profilassi e di cura.

Ma oggi non è possibile dare ancora esclusiva importanza alle tossine nella patogenesi del tetano. Fatti sperimentali ed osservazioni sull'uomo, che riassumerò in breve, obbligano a ritenere che il bacillo del tetano non resta sempre localizzato nella ferita, non solo, ma, trasportato altrove, può divenire pericoloso per l'organismo. Inoltre TIZZONI ha trovato che nel corpo dei bacilli del tetano si trova probabilmente la quantità maggiore di sostanza vaccinante, e che questa non è tossica. Dunque, non solo il fatto della penetrazione di tossina in circolo, ma altre condizioni legate alla vita dei bacilli nell'organismo vanno tenute in grande considerazione nella patogenesi e fors'anche nella evoluzione della malattia : e queste condizioni valgono precisamente a mettere in luce l'importanza che potrebbe avere nell'uomo la vaccinazione antitetanica.

E' un fatto accertato che negli animali inoculati con spore del bacillo del tetano, queste si possono trovare ancora vitali negli organi interni e nei tessuti, non solo nei primi giorni dopo l'inoculazione (VINCENT), ma anche dopo mesi (TAROZZI). Le spore del tetano, per arrivare nei diversi organi e tessuti e quivi annidarsi, seguono certamente la via sanguigna; quando poi trovano condizioni di ambiente adatte al loro sviluppo, germinano, e si svolge il quadro classico della malattia.

La diffusione del bacillo del tetano nell'organismo è stata studiata negli animali infettati sperimentalmente; ed il germe fu trovato nelle ghiandole linfatiche dal RUDINGER, in vari organi e nel sangue da

SACHARIAN, nella milza da TIZZONI e CATTANI, pure nei più diversi organi e tessuti da OETTINGEN e ZUMPE, HIBLER, VINCENT, TAROZZI, CANFORA. E' stato dimostrato pure il bacillo del tetano nel sangue e negli organi di uomini morti di tetano da NICOLAIER, HAEGLER, VANNI e GIARRÉ, CREITE, REINHARDT e ABDULHAMIL ASSIM; nel sangue raccolto da individui tetanici prima della morte, da HOCHSINGER. VANNI e GIARRÉ (1887) e affatto recentemente SINIGAGLIA nel mio Istituto (1915), hanno dimostrato la presenza dei bacilli del tetano nel sangue circolante di individui che poi hanno superato l'infezione.

Tutti questi dati di fatto, che ho ricavato dal lavoro del SINIGAGLIA, nonchè le esperienze di VINCENT, TAROZZI, CANFORA, spiegano l'eziologia del cosiddetto tetano reumatico o spontaneo o criptogenetico o atiroto, il quale, sulla loro base, può essere considerato come infezione traumatica da bacillo del tetano.

Oltre a ciò, in casi di infezione tetanica delle ferite, la batterioemia tetanica potrebbe non essere semplicemente un epifenomeno nel corso della tossiemia, come nel caso del SINIGAGLIA e nell'ultimo di VANNI e GIARRÉ, ma essere la causa del pervenire e del successivo permanere del germe in tessuti od organi, dai quali potrebbe poi partire la reinfezione o la recidiva.

Orbene, contro questi pericoli, finora troppo poco valutati, della infezione tetanica, la vaccinazione agirebbe indubbiamente come un ottimo mezzo profilattico.

TERAPIA DEL TETANO.

A. — Indicazioni terapeutiche.

I compiti della terapia del tetano sono estremamente complessi; nella assenza di un metodo di cura univoco, il quale possa essere impiegato con qualche sicurezza di riuscita, e data la varietà dei quadri clinici e le modalità diversissime del decorso, è generalmente necessario ricercare caso per caso quale somma di cure è più opportuna.

E ho detto a bella posta *somma di cure*, perchè nella terapia del tetano si deve soddisfare a così numerose e complesse indicazioni, che nessuna senza danno potrebbe essere dimenticata. Sono perciò i metodi di cura *misti* quelli che danno maggiori probabilità di riuscita, e quelli cui si deve ricorrere per fare opera coscienziosa in una lotta che spesso non dà tregua e non permette esitazioni.

Non bisogna dissimulare che queste necessità, sentite dalla maggioranza dei medici, rendono oltremodo difficile il giudizio sul valore di ciascun metodo terapeutico. Anche la diversa gravità dei casi a cui è stata applicata la stessa cura, le complicazioni più o meno importanti per parte dei tessuti lesi o dei visceri essenziali per l'economia, in quanto moltiplicano le necessità terapeutiche, rendono delicatissimo codesto giudizio comparativo. Tuttavia sarà necessario stabilire con la maggiore approssimazione che cosa ci si può attendere dai singoli presidi terapeutici più importanti che contro il tetano sono stati escogitati.

Gli scopi che la terapia deve prefiggersi sono i seguenti :

1° *Rimuovere l'infezione*, procedendo, ove occorra, ad accurata revisione della ferita (*cura chirurgica locale*, ed altre cure locali);

2° *Neutralizzare l'intossicazione*, ciò che può essere ottenuto :

a) *Con la sieroterapia (terapia specifica)*;

b) *Con agenti chimici* : acido fenico, sublimato corrosivo, salvarsan o neo-salvarsan, metalli colloidali, iodio, persolfato di sodio, ecc.;

3° *Calmare o vincere le crisi (terapia sedativa)*, ciò che si è cercato di ottenere con diversi mezzi : narcotici, curaro, solfato di magnesio, ecc.;

4° *Sostenere le forze e provvedere con cure sintomatiche* alle diverse esigenze che possono presentarsi nel corso della malattia per disordini funzionali dei diversi apparati.

B. — Norme per la diagnosi precoce.

Nel tetano vi sono due necessità : prevenire con la più scrupolosa profilassi, ed essere pronti a sorprendere i primi segni della malattia, qualora questa si manifesti, per iniziare subito il trattamento.

Purtroppo la sufficienza delle misure curative è ben minore di quella delle profilattiche; e poichè la prognosi peggiora col progredire della malattia, si comprende come sia pressochè unanime lo sforzo di sorprendere questa alle sue prime manifestazioni, dalla precoce diagnosi dipendendo spesso il successo terapeutico.

A questo proposito bisogna distinguere :

a) Il tetano come si manifesta generalmente in chi non ha ricevuto iniezioni profilattiche di siero;

b) Il tetano dei profilassati.

Nel primo caso si ha a che fare quasi sempre con il *tetano classico*,

generalizzato, a decorso acuto. Il sintoma iniziale varia: se molte volte è dato dal *trisma*, altre volte consiste in *difficoltà a deglutire* (NIGRISOLI, ROGER, KREUTER, GRUNDMANN, ecc.) con sensazione di dolore alla gola, che potrebbe far pensare ad un' angina. Questo modo di iniziare della malattia merita di richiamare assai l'attenzione, perchè è più frequente di quel che si crede.

Precocissima pure, secondo VERNONI, ed anche più del trisma, sarebbe la *contrattura dei muscoli mimici*. Inoltre possono svolgersi *sintomi locali primordiali* sui quali da tempo in Italia ha richiamato l'attenzione il D'ABUNDO, consistenti in contrazioni muscolari dolorose, in senso di stiramento doloroso della parte ferita, e talora in parestesie o dolori folgoranti che dalla piaga si diffondono centripetamente lungo il tragitto dei nervi. Anche ÉTIENNE in Francia è recentemente tornato su questi casi di tetano incipiente con sintomi parziali, che iniziano dalla zona lesa, e tendono ad estendersi; salvo rimanere tetani parziali se si interviene con la sieroterapia.

Invece il tetano nei profilassati può pure iniziare col trisma o con la disfagia, ma più spesso il trisma è ritardato od attenuato, oppure anche manca. Inoltre è generalmente manifesto il *periodo prodromico*, assai difficile a sorprendere nel tetano ordinario, mentre è abbastanza facile da rilevare nel tetano postsierico, per poco che si sia edotti della sua possibilità.

I fenomeni prodromici consistono per lo più in *esagerazione dei riflessi e presenza dei cloni* (CLAUDE e LHERMITTE, DONATI, TIZZONI, GOLDSCHNEIDER, KLIENEGER, ecc.), in *contrazioni fibrillari non dolorose* della parte ferita, spontanee o provocate, talora in *lieve ipertonicità* dei muscoli nelle vicinanze della ferita o dei masseteri (TIZZONI).

Quando poi il tetano postsierico si sviluppa, i sintomi restano *localizzati*, se non costantemente, per lo meno durante un lungo periodo, e possono perciò essere sorpresi senza eccessive difficoltà. Oltre ai sintomi del periodo prodromico, si osserva costantemente l'inizio con lo *spasmo dei muscoli della parte ferita*, caratterizzato da scosse cloniche dolorose e da contratture toniche; il trisma, come sintomo iniziale, si può dire che perde quasi tutta la sua importanza. Se invece vi è cenno di generalizzazione dei fenomeni, il primo segno, come fa giustamente osservare il VERNONI e come io stesso ho veduto, è rappresentato dal *pinteressamento dei muscoli mimici (facies tetanica)* mentre i muscoli masticatori sono più o meno esclusi.

Interessandomi soltanto, ai fini della terapia precoce, accennare ai sintomi che possono servire per la pronta diagnosi, passerò completa-

mente sotto silenzio tutto quanto riguarda il decorso successivo del tetano; ma non posso tacere della possibilità che alcune volte può offrirsi, di fare una *precoce diagnosi batteriologica del tetano*.

E' noto che possono essere presenti bacilli del tetano nelle ferite senza che per questo insorgano, specialmente nei profilassati, sintomi della malattia, oppure in casi nei quali questa si svolge con quadri atipici od attenuati (ROUX e VAILLARD, WIRTZ, BÉRARD e LUMIÈRE, COLOMBINO, DELBET, WEINBERG e SÉGUIN, DONATI, RUMPEL, LÄWEN, TEUTSCHLANDER, ecc.). Ma poichè non si può prevedere l'importanza che la presenza di codesti germi può assumere, e pur sapendosi che l'esame batterioscopico e culturale della secrezione della ferita, quando è negativo nei riguardi del bacillo del tetano, non esclude la presenza del germe e l'eventualità che scoppi la malattia, è evidente l'importanza pratica che può avere *l'esame batteriologico sistematico* di detta secrezione.

Io ho dimostrato che ha importanza anche *l'esame batterioscopico sistematico* di questa, soprattutto nelle ferite a tipo putrido, sia come orientamento, sia perchè, se positivo nei riguardi del bacillo del tetano, autorizza ad iniziare la terapia antitetanica e quindi consente di guadagnare un tempo prezioso e di attendere senza preoccupazione il risultato delle prove culturale e biologica.

Per le colture io mi sono servito dei terreni alle TAROZZI e di quelli alla pancreatina, studiati nel mio Istituto dal SINIGAGLIA, nei quali in 36 ore già si osservano abitualmente delle bellissime forme sporificate.

Orbene, il reperto di bacilli del tetano nelle ferite, ottenuto con le ricerche microscopica, culturale, della inoculazione negli animali, o con tutte queste prove insieme, se anche manca qualsiasi sintomo della malattia (*tetano latente*) obbliga ad iniziare subito la cura e specialmente quella sieroterapica. Infatti, in tali casi alte dosi di siero possono prevenire l'insorgere della malattia o limitarne grandemente le manifestazioni.

C. — La cura chirurgica e le altre cure locali.

Appena fatta diagnosi di tetano, o comunque appena cominciata la cura di un tetanico, deve essere iniziato il trattamento antitossico nel modo che dirò.

Ma, fatte le prime iniezioni antitossiche, ciò che richiede poco tempo, il chirurgo deve passare senz'altro alla *revisione della ferita*. Senonchè, mentre si può dire che tutti sono d'accordo sulla necessità di provvedere

adeguatamente ad allontanare dal focolaio traumatico quelli che possono essere gli elementi eziologici dell' infezione, in pratica la cosa si presenta estremamente difficile.

Giacchè, se è vero che lo scoppio del tetano significa esistenza di germi nella ferita, è certo altresì che l'inizio della malattia si avvera talvolta a ferita già cicatrizzata e non racchiudente corpi estranei dimostrabili, e perciò che non necessita più cure chirurgiche; come pure può verificarsi che il tetano si sviluppi a demolizione già avvenuta della parte ferita.

Da ciò le incertezze, che hanno consigliato, ora il più rigido conservatorismo, ora invece interventi demolitori, tanto che la questione dell' amputazione dell' arto o del segmento di arto sede della ferita è sempre una delle più delicate e controverse.

Ciò tuttavia su cui mi pare che ci sia accordo è sulla necessità, come ho detto, della revisione di quelle ferite che sono ancora in periodo evolutivo quando il tetano si manifesta; e ciò col concetto che un beneficio derivi dal troncamento o dal diminuire la produzione di nuove quantità di tossina.

Il pericolo di risvegliare focolai latenti di infezione, come può avvenire in certi interventi secondari che si riconoscono perciò l'elemento causale dei tetani postoperatori, sarebbe nelle circostanze in parola trascurabile, perchè l'eventuale mobilitazione momentanea di tossine nel corso dell' intervento viene largamente compensata dalla cura intensiva antitossica già in atto e dalla ablazione del focolaio tetanigeno, alla quale tende l'intervento.

Aggiungerò un dato di fatto ricavato da una nota di BÉRARD e LUMIÈRE : di 23 tetanici la cui ferita non era stata riveduta dopo lo scoppio del tetano, ben 19 sono morti, mentre la mortalità totale media di 116 casi, compresi i 19 suddetti, non è stata che del 50 %.

Si provvederà dunque all' allontanamento dei corpi estranei eventualmente rimasti, e in genere a ripulire la ferita da tutto ciò che possa inquinare; antico precetto che leggiamo essere stato raccomandatissimo dal MONTEGGIA. Ogni anfrattuosità sarà esplorata, ogni sacca residua sarà aperta : alla secrezione purulenta verrà dato libero scolo con opportune incisioni e con drenaggi che impediscano ogni ristagno.

Questa revisione sarà tanto più facile e semplice, quanto migliore sarà stata la cura della ferita, e specialmente se le eventuali complicazioni di questa saranno già state razionalmente curate. Invece, in certe ferite saniose e molto sudice, essa è difficile; e non si deve disconoscere che può essere giustificata l'esitazione del chirurgo, che teme in queste

circostanze di aprire nuove vie all' infezione e pensa se non sia opportuno demolire piuttosto che intervenire sul focolaio locale.

Ma, a parte ciò per ora, alla disinfezione meccanica va aggiunta anche la disinfezione della ferita con mezzi chimici?

I tentativi in questo senso sono stati numerosissimi, ma sarebbe difficile affermare l'utilità vera della antisepsi della ferita nei riguardi del bacillo tetanico. Ciò che ho detto del trattamento delle ferite a proposito della profilassi, potrebbe essere ripetuto nei riguardi della cura locale a tetano in atto; con l'aggravante che i processi reattivi di ordine fisico-chimico e biologico, tutt' ora mal noti, che si svolgono nelle ferite infette e tanto più se l'infezione è mista, aerobica e anaerobica, possono facilmente essere disturbati dall' intervento di sostanze che fatalmente, per essere nocive ai germi, lo debbono essere anche ai tessuti.

Tuttavia vi sono sostanze il cui uso, anche se non dà sicurezza di successo, è razionale per la loro innocuità, non disgiunta da una eventuale azione sul virus.

Così per es. Il siero antitetanico può, come ho già accennato, essere usato per la medicazione di codeste ferite e per imbeverare le strisce di garza usate a scopo di drenaggio. Accettabile è la medicazione con acqua ossigenata o con sostanze analoghe (peridrite, ortizon, peridrolo, persolfato di sodio, ecc.), con permanganato potassico, con soluzioni iodiche.

Contro le infezioni concomitanti, S. COLOMBINO consiglia la medicazione delle ferite con liquido lattico fermentato (batterioterapia lattica; metodo SAMARANI).

Durante il periodo in cui la ferita non è ancora completamente liberata da parti necrotiche, può essere consigliabile la medicazione, continua o discontinua, con gli ipocloriti secondo la tecnica del CARREL, o con le soluzioni ipertoniche alla WRIGHT. E' però opportuno cessare tale medicazione appena eliminati i tessuti necrotici, perchè allora sono da evitare liquidi proteolitici o atti a facilitare l'eliminazione delle parti in via di necrosi, e basta non disturbare le difese naturali dei tessuti sani per vedere generalmente la ferita procedere verso la guarigione (REMEDY).

Le correnti di ossigeno, di aria calda sono state vantate; non ne ho però personale esperienza, e mi sembra rispondano a concetti teoretici più che di reale utilità pratica. Più persuasiva può essere l'azione della luce, in forma di elioterapia o di luce ultravioletta, come si può ottenere ad es. colle lampade di quarzo e mercurio. Sono noti infatti i molteplici effetti benefici della luce sui tessuti e all' incontro i suoi effetti nocivi sui

germi e loro tossine : l'aumento della fagocitosi, dei processi di ossidazione cellulare, delle correnti linfatiche e con ciò, eventualmente, degli anticorpi, sono tutti fenomeni accertati, la cui importanza non potrebbe essere negata anche in ferite infette da tetano.

Le esperienze di JESONEK sono state specialmente citate come favorevoli, e così sono note quelle di SIMON, di JACOBSTHAL e TAMM, di BACH, di HINTERSTOISSER, di HEUSNER, ecc. ecc.; senza contare che il bacillo del tetano non sfugge, al pari della sua tossina, all'azione nociva della luce (KITASATO, FERMI e PERNOSSI, KÜSTER). Però nella cura dei tetanici possono esservi esigenze che rendono estremamente difficile o anche impossibile la cura di luce, specialmente di luce solare.

Controindicati ritengo tutti i metodi di trattamento delle ferite che portano alla formazione di escare, perchè creano artificiosamente condizioni necrotiche dei tessuti. Tali le termocauterizzazioni, le causticazioni con acido fenico concentrato, previa o no escisione delle parti ammalate, con acido nitrico, con cloruro di zinco, con nitrato d'argento, ecc.

Quanto all'*amputazione*, ho già accennato a casi nei quali il chirurgo può rimanere incerto sull'utilità delle cure chirurgiche conservative, per la difficoltà o per l'impossibilità di una rigorosa revisione e per il dubbio di aprire con essa nuove vie alla diffusione e moltiplicazione del virus.

Sopprimere la ferita e lasciare al suo posto una soluzione di continuo pulita, costituita da tessuti sani, potrebbe apparire il mezzo più radicale ed anche più razionale di cura. Senonchè, a parte i casi di ferite non localizzate negli arti o nell'occhio e nelle quali non può nemmeno essere preso in considerazione un atto operativo di questo genere, è notorio fino dagli antichi tempi che il tetano può insorgere in feriti amputati immediatamente. Così come, nelle ferite dell'occhio, l'enucleazione non si è dimostrata utile a prevenire il tetano (Pes). D'altra parte, le moderne nozioni sulla patogenesi della malattia fanno comprendere chiaramente che *l'amputazione fatta quando i sintomi del tetano sono incominciati riesce inutile* in questo senso, che non influisce affatto sulle tossine ormai legate alle cellule nervose, mentre vi sono mezzi per neutralizzare le tossine che eventualmente ancora si formassero nel focolaio traumatico. Anzi, e il fatto, noto da gran tempo, era ricordato anche dai contraddittori del LARREY, e fu messo in grande evidenza dal DE RENZI (1873), le amputazioni sono spesso di danno, sembrando precipitare i tetanici alla loro fine con l'aggravarne lo stato di depressione, o almeno il più delle volte riuscendo inutili.

Quando avvenga dunque la guarigione in seguito ad amputazione,

per lo più sarebbe arduo concludere che questa ne sia propriamente stata la causa. S'aggiunga che l'amputazione a nulla giova nei riguardi di germi che eventualmente si siano già dislocati in altre parti dell'organismo, come dissi poter accadere.

Con tutto ciò, poichè nulla si può dire di assoluto in fatto di clinica terapeutica, non saprei biasimare chi ha creduto opportuno amputare in casi di tetano acutissimo, con ferite particolarmente gravi. E riconosco che complicazioni settiche importanti, le quali comporterebbero già di per sè un serio pericolo o esigerebbero interventi conservatori troppo complicati o malsicuri, oppure medicazioni estremamente dolorose e frequenti, possono consigliare l'amputazione all'inizio di sintomi tetanici.

Insomma, il sopravvenire del tetano sarebbe in questi casi come la goccia che fa traboccare il vaso ormai colmo, inducendo all'operazione demolitrice già in certo modo legittimata anche da considerazioni chirurgiche di ordine generale. Io stesso, come del resto GIORDANO, BASSINI, PUGLISI, MAUCLAIRE, CZERNY, SUDECK e tanti altri, ho trovato opportuno amputare in simili condizioni.

Negli altri casi si può invece ritenere che, se la terapia conservatrice chirurgica e l'antitossica combinate non hanno ottenuto la guarigione della malattia, con ogni probabilità nemmeno l'amputazione avrebbe salvato il ferito.

Dopo ciò, posso esimermi dal passare in rassegna le opinioni manifestate in un infinito numero di pubblicazioni riguardo al problema dell'amputazione nel tetano. Basterà dire che la tendenza odierna è quasi tutta contro la pratica di questo intervento.

D. — La sieroterapia.

Mentre non può in alcun modo essere messo in dubbio il valore profilattico del siero, le esperienze sul valore terapeutico dell'antitossina non hanno dato, per lo più, risultati decisivi. Ciò perchè può venire neutralizzata soltanto quella parte di tossina che circola liberamente nel sangue, e non può più essere esplicata alcuna azione efficace sulla parte già fissata dalle vie nervose, e che potrebbe ormai avere raggiunto una quantità letale. Ne deriva che tanto maggior tempo intercede fra il primo manifestarsi dei sintomi tetanici e la iniezione di siero antitetanico, il risultato di questa è tanto più incerto. Le ricerche sperimentali di DOENITZ, ROUX e VAILLARD, NOCARD, DESCOS e BARTHELEMY, ecc. lo hanno dimostrato chiaramente.

Ad ogni modo, se appena compaiono sintomi di tetano si pratica la sieroterapia con *siero di sufficiente potenza e quantità*, si ottiene perlomeno di inattivare il veleno che di mano in mano si forma nel luogo dell'infezione. E l'importanza di questo risultato, anche se incompleto, anche se ancora, in certo modo, profilattico, non potrebbe essere da alcuno negata. Per modo che si deve ritenere un errore tralasciare la sieroterapia nella cura del tetano.

La *dose curativa* è calcolata, col siero TIZZONI, pari a cinque volte la dose preventiva, ed è perciò contenuta in fiale di 25 c. c.

Poichè le vie di introduzione del siero antitetanico a scopo curativo sono state diverse, e sono variabili le modalità ammesse dai singoli autori nella sieroterapia, descriverò anzitutto brevemente le indicazioni curative prescritte dal TIZZONI e adottate presso l'esercito italiano. Queste indicazioni si basano sul seguente concetto fondamentale :

« Uso nel tetano di grandi dosi di siero antitetanico di alto valore immunizzante, e sua introduzione nella maggiore prossimità possibile delle parti già attaccate dalla tossina tetanica ed in quelle dove è avvenuta o può avvenire la sua diffusione. » Tale uso inoltre deve essere precoce e continuato sufficientemente.

Che il malato abbia o no ricevuto in precedenza iniezioni di siero, la cura sarà cominciata con un'*iniezione sottocutanea* di 5-10 c. c. di siero. Se nessun disturbo ne consegue (una semplice reazione locale non costituisce controindicazione), si procederà dopo due ore o un poco prima alla *puntura lombare*, e, estratta la maggiore quantità possibile di liquido cefalo-rachidiano (20-30 c. c. o più), si inietterà lentamente 25 c. c., cioè *una dose curativa*, di siero antitetanico.

Specialmente se la ferita è agli arti inferiori, è meglio praticare l'iniezione di un'altra dose curativa *nello spazio peridurale*, dove passano le radici nervose. Per far ciò, dopo avere iniettato nel sacco durale la prima dose curativa, si stacca la siringa dall'ago e si estrae questo di alcuni mm., finchè non cessi il deflusso di liquido cefalo-rachidiano misto a siero. Si innesta allora nuovamente la siringa e si inietta nello spazio peridurale l'altra dose curativa. Dopo di ciò, si sollevano i piedi del letto e si mantiene il malato in posizione inclinata per due o tre ore.

Se la localizzazione del tetano interessa gli arti superiori, si può fare, invece della puntura lombare, la *puntura cervico-dorsale*.

Oltre all'iniezione intrarachidea, si praticheranno, entro le prime 24 ore, due o tre iniezioni sottocutanee, o meglio *intramuscolari* di siero (2-3 dosi curative compressive), preferibilmente alla radice dell'arto ferito e lungo il corso dei grossi tronchi nervosi.

Nei giorni seguenti conviene continuare con lo stesso metodo e con la stessa misura, cioè *una iniezione endo-peridurale ogni 24 ore, e nell'intervallo due o tre iniezioni intramuscolari di dosi curative di siero*, fino alla regressione dei sintomi. Però, a partire dalla seconda settimana, bisognerà rinunciare possibilmente alle iniezioni endorachidee.

Il TIZZONI limita le *iniezioni endovenose*, per il pericolo della anafilassi, ad alcuni casi speciali, come alle forme di tetano senza trisma — per la possibilità che queste lasciano di fare la respirazione artificiale in caso di shock anafilattico — e soprattutto alle forme di tetano molto minacciose, « nelle quali è lecito tutto tentare ». In questi casi le iniezioni endovenose sostituiranno parzialmente quelle intramuscolari. L'iniezione endovenosa deve essere fatta molto lentamente e possibilmente preceduta da iniezione di siero in diluizione 1 : 10 tinalizzata (metodo BESREDKA).

Quando la malattia sarà arrestata nel suo decorso, o meglio quando si sia reso manifesto il suo regresso, si ridurrà il numero delle iniezioni curative, eliminando prima le endorachidee, poi le endovenose, poi riducendo il numero di quelle endomuscolari. Infine si sospenderà l'uso del siero a dosi curative e si sostituirà con quello a dosi preventive per iniezioni sottocutanee in numero di due al giorno, poi una e da ultimo a giorni alterni. Complessivamente, nei casi di ordinaria gravità, il TIZZONI usa 300-350 c. c. di siero.

Come si vede, questo metodo basato su modalità che hanno valore cardinale per una efficace sieroterapia, utilizza e combina tutte le più importanti vie di introduzione del siero.

Per quel che riguarda l'anafilassi, il cui timore non deve arrestare di fronte al pericolo ben maggiore insito nella malattia, il modo di cominciare la cura è un' applicazione del già citato metodo del BESREDKA; le norme date per le iniezioni endovenose tengono pure conto della eventuale anafilassi:

Ad ogni modo con questo e con altri sistemi di sieroterapia, che tutti si impernano sull'uso di alte e ripetute dosi di siero, un certo pericolo di vedere insorgere fenomeni anafilattici esiste; sebbene codesto pericolo non sia eccessivo e non siano stati osservati con notevole frequenza fatti di *grande anafilassi* (vera *malattia da siero*, con shock grave iniziale, edemi, orticaria diffusa, febbre, artralgie, ecc.), sebbene inoltre non si possano sicuramente attribuire al siero casi terminati con la morte, pure è necessario prendere delle precauzioni antianafilattiche.

I mezzi adottati a questo scopo sono principalmente i seguenti :

1° Il già citato metodo del BESREDKA, delle dosi subentranti.

2° Evitare possibilmente le iniezioni endovenose; in casi di eccezionale intolleranza sostituire le iniezioni con clisteri di assorbimento fatti 1-2 volte al giorno con 50-100 c. c. di siero antitetanico (TIZZONI).

3° Somministrazione di adrenalina, a scopo ipertensivo, per bocca (X-XV gocce della soluzione al millesimo) o per iniezione.

4° Somministrazione di cloruro di calcio (da 1 a 4 gr. al giorno), durante 3-4 giorni almeno.

5° Uso di sieri a indice anatossico ridotto (ad es. per mezzo del riscaldamento a 55-56° di sieri ad alto titolo immunizzante, perchè questo vada perduto il meno possibile e non sia necessario elevare la dose di siero da iniettare; o per mezzo della riduzione del contenuto proteinico, come tentò di ottenere v. BEHRING, o per mezzo della tindalizzazione e diluizione).

6° Interruzione della cura o frazionamento delle dosi, se già è stata introdotta quantità sufficiente di siero.

Contro l'attacco anafilattico, iniezioni di caffeina, di olio canforato, respirazione artificiale, eventualmente lieve anestesia eterea (BESREDKA, v. STARCK), puntura lombare evacuatrice.

Per la somministrazione del siero antitetanico sono state adottate le seguenti vie, per la conoscenza del cui valore terapeutico possono fino ad un dato punto valere i seguenti risultati ottenuti da SHERRINGTON con esperienze sulle scimmie intervenendo col siero 48-96 ore dopo l'iniezione di tossina :

Guarigioni dopo le iniezioni sottocutanee	8 %
— — intramuscolari	12 %
— — intravenose	28 %
— — sottodurali { lombari . . .	56 %
— — sottodurali { bulbari . . .	65 %
— — sottodurali { cerebrali . . .	0 %

a) *Via sottocutanea.* — E' stata per molto tempo la più usata. Il siero giunge nella circolazione per le vie linfatiche, e perciò lentamente e forse anche attenuato; perciò, se il metodo è semplice, non è altrettanto pronto ed efficace; come ha dimostrato la commissione inglese (1917), occorrono 48 ore perchè il sangue raggiunga il tasso massimo di anti-tossina. Chi è ricorso esclusivamente a questa via ha cercato compensare codesti inconvenienti elevando le dosi : 860 c. c. (CASTAIGNE, TOURAINE e FRANÇOIS), 980 c. c. (JOSUE', GODLEWSKI e BELLOIR), 1,000 c. c. (TIXIER e JEANSELME), 2,145 c. c. (RAYMOND e SCHMIDT) in 19 giorni, ecc.

b) *Via intramuscolare* (BRUCE). — Ha il vantaggio della semplicità, come la via sottocutanea, ma è alquanto più attiva (12 ore invece di 48 perchè il sangue raggiunga il massimo di antitossina). Può bastare da sola, facendo le iniezioni nella parte tetanizzata, nelle semplici forme midollari localizzate, specie se tardive (TIZZONI).

c) *Via intravenosa* (MORAX). — L'introduzione del siero antitetanico nelle vene è il mezzo più rapido e più energico di condurre l'antitossina a contatto con la tossina circolante, non è dolorosa, ma presenta al massimo il pericolo dello shock anafilattico e quello che l'organismo resti notevolmente e durevolmente sensibilizzato, così da non poter più tollerare iniezioni di siero, per qualunque via introdotto.

Si è cominciato con l'iniettare per questa via 20-30-40 c. c. di siero (MORAX, CHAVASSE), poi da qualcuno anche 100, per decrescere a 50-40 c. c. Il BÉHRING consigliava per prima un'iniezione endovenosa di 100 A. E. WALTHER, BARNSBY e MERCIER hanno usato dosi decrescenti da 50 a 10 c. c., associandole a iniezioni endovenose di cloralio, e vantano 6 successi su 8 casi di tetano acuto. LEMONNIER ha avuto 8 guarigioni su 19 casi, pure di tetano acuto. ACHARD e GOVAERTS hanno iniettato fino a 300 c. c. FREUND ha avuto due casi di shock anafilattico dopo iniezione endovenosa, e non alla prima iniezione; CARNOT, TIZZONI e moltissimi altri hanno descritto casi analoghi.

Senza moltiplicare esempi, dirò che questa via ha finito con l'essere usata quasi esclusivamente associata ad altre, e in casi di speciale gravità.

d) *Via intraarteriosa*. — E' stata utilizzata con lo scopo di portare più rapidamente l'antitossina fino al cervello, introducendo il siero nella carotide messa allo scoperto (HEDDÄUS). Anche UNGER (per la via dell'ulnare), KLINCK, GAUTHIER e CHATTOT, hanno usato la via endoarteriosa. La ritengo inutilmente complicata e non consigliabile.

e) *Via intrarachidiana*. — Introdurre il siero antitetanico nel liquido cefalo-rachidiano per mezzo della puntura lombare è razionale, perchè si porta l'antitossina in tutta vicinanza del sistema nervoso centrale, cosicchè può agire sia su quella che per la via dei nervi non è ancora arrivata al midollo spinale, sia su quella che, pur essendovi pervenuta, non si è ancora legata alle cellule nervose. Inoltre dal liquido cefalo-rachidiano l'antitossina passa al sangue. Le ricerche sperimentali di PARK e NICOLL, quelle di SHERRINGTON stanno a riprova della efficacia delle iniezioni endorachidiane.

Si è affermato che la puntura lombare è difficile nel tetanico, ma quest'obbiezione in realtà non ha valore; in casi specialmente difficili si potrebbe tutt'al più ricorrere ad una lieve anestesia; io però, come la maggior parte, non ne ho avuto bisogno.

Ai presupposti teorici e sperimentali, si può dire che, per opinione generale, hanno corrisposto i risultati pratici; cosicchè il metodo, che già era stato vantato e sperimentato assai prima della guerra, ha avuto durante questa moltissime applicazioni: e ad es. gli inglesi ripongono in esso il fondamento della sieroterapia. Si iniettano in generale 20-30 c. c. di siero dopo avere lasciato uscire una quantità per lo meno corrispondente di liquido cefalo-rachidiano ed è bene dare poi all'ammalato una posizione reclinata, alzando il bacino ed abbassando la testa e le spalle, e ciò per due-tre ore (PERMIN, d'HÔTEL, DOYEN, TIZZONI, GOVAERTS ecc.). Alcuni hanno usato anche dosi più elevate di siero (40 ed anche 60 c. c.).

Per la rapida scomparsa della antitossina dal liquido cefalo-rachidiano, l'iniezione deve essere ripetuta dopo 24 ore, e taluni l'hanno anche ripetuta nello stesso giorno. Manifestazioni anafilattiche in seguito ad iniezioni intrarachidee si possono considerare eccezionaliissime.

LEWANDOWSKY, per raggiungere centri più elevati, ha fatto la puntura cervicale, col metodo JONNESCO, anzichè la lombare, iniettando piccole quantità di siero volta per volta: TIZZONI ha eseguito in 2 casi la puntura cervico-dorsale.

L'iniezione endorachidea non è consigliabile con sieri fenicati, sia per l'azione tossica paralizzante del fenolo sul midollo e specialmente sul bulbo, sia perchè sono facili reazioni meningee con febbre, ed anche accentuazione dei crampi.

f) *Via intracranica sottodurale.* — Per suggerimento di E. FRAENKEL, BETZ e DUHAMEL hanno sperimentata l'introduzione del siero antitetanico sotto la dura, oltrechè per via endorachidiana, per via intracranica. Dopo avere iniettato, in narcosi cloroformica, 25 c. c., cioè 100 A. E. BEHRING, nel canale midollare, hanno fatto nel mezzo dei parietali, da ambo i lati, previo sollevamento di un piccolo lembo arcuato cutaneo-periosteo, una piccola apertura di 5 mm. di larghezza, attraverso la quale hanno iniettati altri 25 c. c. di siero per parte. Di 4 casi, 3 guarirono; uno, colpito già da grave infezione generale, morì poco dopo l'operazione. Nel decorso postoperatorio si notarono cefalee ed in un caso paralisi transitoria del facciale.

DOERRENBURG, STOIANOFF, GÄRTNER hanno pubblicato risultati eccellenti ottenuti col metodo misto di BETZ.

g) *Via intracerebrale*. — Si basa sulle favorevoli esperienze di ROUX e BORREL che avevano ottenuto nella cavia buoni risultati portando l'antitossina a contatto diretto con la polpa cerebrale, nonchè sulla constatazione della rarità del tetano come complicazione delle ferite cerebrali. Usata nell'uomo dal KOCHER e da molti altri, si è dimostrata una via pericolosa, e d'altra parte non vanta particolari successi. Essa si può oggi dire abbandonata.

h) *Via paranervosa* (SICARD). — Il siero è introdotto alla radice dell'arto, in vicinanza dei nervi. SAHLI infila di siero tutto lo spessore dell'arto.

i) *Via endonervosa*. — Più razionale, e basata per di più su ricerche sperimentali ineccepibili (MEYER e RANSOM, SAWAMURA, ecc.), sarebbe l'introduzione diretta del siero nei tronchi nervosi, come per arrestare la tossina lungo la via di trasporto ai centri.

Il metodo ha però il grande inconveniente che, per essere sicuro, esige un'operazione che metta il nervo allo scoperto, perchè la iniezione percutanea può non penetrare nel tronco, e rimanere peri- o paranervosa. Nel corso di amputazioni, può essere iniettato il siero direttamente nei monconi nervosi.

La via endonervosa è indicata essenzialmente in casi di tetano locale; ma, sia per le ragioni ora dette, sia per le quantità relativamente piccole di siero che permette di introdurre, non ha ragione di essere usata con qualche preferenza.

k) *Via peridurale (epidurale)*. — Con lo scopo di mettere le radici nervose a contatto col siero più direttamente che non avvenga con le iniezioni endorachidiane, APERT e LHERMITTE sono ricorsi alle iniezioni epidurali di siero (*pararadicolari*). Un metodo misto, come abbiamo veduto, ha adottato TIZZONI, APERT e LHERMITTE fanno le iniezioni nel canale sacrale.

l) *Applicazione locale di siero*. — Nella cura del tetano si è voluto dare importanza anche alla medicazione della ferita con siero anti-tetanico. Come ho detto parlando della profilassi, è difficile un contatto con tutte le parti della ferita, tale da garantire l'azione del siero stesso; di più, le secrezioni della ferita tendono ad allontanare il rimedio, togliendogli efficacia.

Tuttavia, poichè non si può escludere un'azione sulle tossine non ancora assorbite o di poco progredite, così anche l'applicazione locale di siero è ammissibile.

Il siero può essere applicato in polvere (CALMETTE), ma preferibilmente allo stato liquido. TIZZONI pure ritiene importante *la medicazione quotidiana della ferita e la sua detersione con siero antitetanico*, ed inoltre il drenaggio con sottili striscie di garza imbevuta con siero. Più utilmente potrebbe forse agire l'iniezione di abbondanti quantità di siero nello spessore dei tessuti immediatamente vicina alla ferita (v. BEHRING).

Poca o nessuna fiducia merita invece l'applicazione locale di pomate all'antitossina (BOCKENHEIMER).

Nel novero delle applicazioni locali, possono infine essere fatte rientrare le iniezioni profonde perifarinee e sottomascellari fatte da JOUSSET in dose di 20-30 cc., ottenendo lo scopo di calmare il trisma e la disfagia.

I precisi *risultati della sieroterapia del tetano* sono assai difficili da valutare, perchè difficilmente il metodo è stato adoperato da solo, e per la difficoltà di paragonare i diversi casi. Tuttavia da molte pubblicazioni risulta evidentissimo, non solo che essa non è stata indifferente, ma che ha avuto una grande e favorevole influenza sul decorso della malattia.

Ricordo la statistica globale di PERMIN, che dà una mortalità di 78.9 % in 199 casi non curati col siero, e una mortalità di 57.7 % in 189 casi trattati con la sieroterapia; quella di SONNTAG, che rileva in 319 casi una mortalità del 46 %, mentre durante la guerra la mortalità sarebbe circa del 70 %, almeno. VERNONI, in 40 casi trattati nel 1915 con la sieroterapia, ebbe il 60 % di guarigioni, risultato pure soddisfacentissimo, data l'insufficienza di ogni terapia nei casi acutissimi. E il TIZZONI metteva in rilievo come in un'armata dell'esercito italiano, di mano in mano che procedeva l'organizzazione del servizio antitetanico, la mortalità *globale* dei casi di tetano si è ridotta dal 60.7 % al 51.4 % e infine al 29,4 %; e ciò in rapporto alla progredita applicazione delle norme di profilassi e cura col siero.

E. — La terapia antitossica non specifica.

1. LE INIEZIONI SOTTOCUTANEE DI ACIDO FENICO (metodo BACCELLI).

I primi saggi che G. BACCELLI fece nella cura del tetano con le iniezioni ipodermiche di acido fenico, dopo averne assicurati gli splendidi effetti nelle nevralgie, nelle neuro-mialgie, e innanzitutto nella sciatica e nelle neuriti, risalgono al 1888. Dai risultati ottenuti, egli arguiva che l'acido

fenico avrebbe agito nel tetano quale moderatore del potere riflettore del midollo spinale e come agente antitossico ed antitermico.

Da quel tempo, la cura del tetano con l'acido fenico si diffuse singolarmente in Italia, assai meno invece all'estero, dove fu sperimentata specialmente in tempi recenti. I buoni risultati denunciati in Italia erano infatti accolti con scetticismo e si tendeva ad attribuirli ad una minore gravità del tetano in Italia.

Questa obbiezione non potrebbe però più aver valore oggi, giacchè sono stati sottoposti alla cura del BACCELLI casi gravi e gravissimi accanto a quelli di mediocre severità, e perciò è meno difficile un giudizio critico sul valore del metodo. Al quale debbo dire subito che certi autori riconoscono soltanto valore di sedativo, mentre io preferisco considerarlo fra i rimedi antitossici, perchè mi sembra provato che l'azione antitossica è parte del complesso meccanismo di azione dell'acido fenico.

E' noto fino dalle classiche ricerche del KITASATO e di TIZZONI e CATTANI sul bacillo tetanico che le soluzioni di acido fenico annullano il potere tossico delle colture in vitro. E nel 1895 BABES è riuscito ad immunizzare degli animali verso il tetano, mercè iniezioni di siero di animali resi refrattari alla malattia con acido fenico. Di grande interesse poi, come dimostrazione dell'azione antitossica, è che ARND e KRUMBEIN hanno trovato che le iniezioni di acido fenico, in esperienze sui topi, servono anche a scopo profilattico.

Tutti questi reperti appoggiano il concetto, che risulta anche dalla osservazione clinica, che cioè l'acido fenico agisca anche come un'antitossina (SAHLI, HEDDAEUS, IMPERIALI, ROGER, ecc.).

Inoltre si può pensare ad un'azione dell'acido fenico sugli stessi elementi nervosi, nel senso di influire sulla combinazione di essi con la tossina e metterli in condizioni di maggior resistenza: la prevalente localizzazione dell'acido fenico nei centri nervosi, in casi di avvelenamento, la sua azione di attenuazione dei movimenti cellulari e di molti fermenti, autorizzano tali ipotesi. Di più, esso favorirebbe lo svenamento dell'organismo, aumentando la diuresi e la sudorazione.

Nel 1904, V. ASCOLI, della Clinica del BACCELLI, dallo studio di 160 osservazioni pubblicate, italiane ed estere, concludeva che anche la cura con le iniezioni di acido fenico, come del resto tutte le altre, non riesce vantaggiosa nei casi gravissimi a breve incubazione e rapido svolgimento; mentre d'altra parte i casi lievissimi possono guarire con le sole misure igieniche. Nei casi gravi, taluni anche molto gravi, l'intensità e la tenacia delle manifestazioni e finalmente l'esito definitivo

sono notevolmente beneficiati dalle iniezioni di acido fenico. Se si sospendono le iniezioni durante la cura, si possono vedere aggravarsi i sintomi, e mitigarsi se si riprendono con dosi sufficienti, così come in certi casi si è osservato per la sieroterapia. E nel 1913 lo stesso ASCOLI scriveva che « l'acido fenico beneficia assai e spesso guarisce i casi anche gravi, che diano tempo ad un'applicazione adeguata del rimedio ».

La modificazione contemporanea e quasi parallela delle contrazioni, delle convulsioni, della febbre, fanno considerare l'azione dell'acido fenico come *elettiva* (non si può dire specifica), tanto che il BACCELLI nel Congresso di medicina interna di Genova nel 1905 poteva asserire che si erano verificate le sue previsioni sul modo di agire di tale sostanza nel tetano.

L'esperienza clinica ha dimostrato che i tetanici sopportano dosi di acido fenico assai superiori a quelle previste dai più arditi farmacologi, fenomeno che del resto si verifica anche per molte altre sostanze (oppio, cloralio, morfina, iodio, ecc.).

BACCELLI usava iniezioni ipodermiche di un grammo della soluzione acquosa al 2-3 % e ripeteva l'iniezione più volte al giorno. Cominciava dalle dosi di gr. 0.30-0.50 pro die e arrivava fino a gr. 0.70-0.90-1 pro die, procedendo gradatamente e con prudenza. ASCOLI consigliava anche le soluzioni oleose al 10 %, canforate nella stessa proporzione, per aumentare la dose tollerabile; MARAGLIANO le soluzioni oleose al 5 %. I malati sopportano facilmente le iniezioni ipodermiche anche ogni due o tre ore.

Infine, BACCELLI e la sua Scuola facevano notare che la cura con l'acido fenico non esclude la cura energica del focolaio locale, il ricorrere ad altri rimedi per diminuire l'eccitabilità nervosa (morfina, cloralio, bagni caldi), il sostenere le forze, lo svenenare con abbondanti ingestioni di liquido, con ipodermoclisi, con lievi purganti (specialmente solfato di soda), ecc. Il tetano cioè, anche per la Scuola del BACCELLI, deve essere curato con criteri eclettici.

Mi sembra che anche oggi non potrebbe essere messa in più giusta luce la parte che spetta all'acido fenico nella cura del tetano.

Anche per il metodo BACCELLI si può ripetere quello che si è detto per la sieroterapia, che cioè, a parte i casi acutissimi, il successo dipende dal pronto inizio della cura e dall'impiego di alte dosi. Le piccole dosi sono insufficienti; bisogna arrivare gradatamente, ma abbastanza rapidamente alle dosi alte, non dimenticando l'assioma del BACCELLI stesso, che *un rimedio eroico è tanto meglio tollerato dall'umano organismo, quanto è più precisa la sua indicazione.*

Vi sono autori che hanno superato la dose di un grammo giornaliero,

arrivando fino a gr 1,50 e anche 2 (ANASTASI, PUGLISI). Taluni sono arrivati persino a 3 grammi (FLORIOLI, DE MASSARY). Complessivamente sono stati iniettati anche 15-20-30-40 grammi di acido fenico, e in qualche caso dosi assai maggiori (88 grammi, SAINTON).

Prima della guerra codesta cura andava raccogliendo in Italia sempre maggior somma di buoni risultati. Fra i 190 casi raccolti da IMPERIALI nel 1910, solo 33 erano i morti (mortalità 17,36 %), così divisi :

di 94 casi di tetano grave, guariti 92, morti 2;

di 39 casi di tetano gravissimo, guariti 22, morti 17;

di 15 casi a decorso fulminante, guariti 1, morti 14.

Il metodo inoltre aveva cominciato a diffondersi in Inghilterra, in America, in Russia, e un pò meno in Francia e in Germania. Durante la guerra è stato largamente sperimentato anche in questi due ultimi paesi. Così, in Francia lo hanno usato molto TÉDENAT, SAINTON, TALAMON, LEFUR, ROGER, ecc., e il medico ispettore generale CHAVASSE lo ha consigliato associato al siero. NICAY lo ha dichiarato inutile, ma dalla sua casistica, come ha rilevato il BETTI in una critica molto efficace, risulta una percentuale di guarigione del 30,7 % in confronto di quella del 27,4 % ottenuta col cloralio.

Per lo più l'acido fenico è stato usato nei casi meno gravi e spesso è stato associato ad altri metodi di cura; inoltre sono state usate le soluzioni oleose, oltre che le acquose, talora con aggiunta di canfora (GEREST, LEFUR), di glicerina (JOLY, ROGER), di siero iodato (CORNIGLION). In complesso, l'analisi dei casi pubblicati in Francia dimostra parecchi successi all'attivo del metodo.

In Germania, mentre alcuni lo hanno ritenuto insufficiente, molti altri hanno avuto buoni risultati usandolo solo o in unione al siero. Ma si è spesso errato nei riguardi delle dosi; e si comprende che con dosi piccole, affatto insufficienti, come quelle usate da KRAUSE, da KREUTER e da altri, non si sia osservata alcuna azione curativa.

In Italia, il metodo del BACCELLI non è usato affatto dalla Scuola del TIZZONI, fautore della sieroterapia; e non pochi lo hanno applicato assieme a questa.

Quanto alla *via d'introduzione*, si deve prescegliere esclusivamente la sottocutanea o l'intramuscolare. La via endorachidiana, come ho detto per gli stessi sieri contenenti acido fenico, è pericolosa per la possibile paralisi bulbare. La via sanguigna (usata da COSTANTINI, BIANCO, MAJOCCHI ed altri) è pure poco consigliabile, perchè è bene evitare l'introduzione nel sangue di sostanze acide, specialmente se in soluzioni un pò concentrate.

2. ALTRE SOSTANZE ANTITOSSICHE.

Il persolfato di sodio. LUMIÈRE, basandosi sull'azione neutralizzante, in vitro, delle sostanze ossidanti, e in particolare del persolfato di sodio, che possiede in alto grado il potere di distruggere la tossina tetanica, ha usato iniezioni endovenose di 20 cc. di soluzione al 5% di persolfato di sodio puro e neutro, due volte a giorno. Le iniezioni possono essere continuate otto o dieci giorni; esse sopprimono o attenuano considerevolmente gli spasmi e le crisi parossistiche dolorose, cosicchè in realtà sono un rimedio sintomatico, sedativo, piuttosto che causale. Sulle contratture permanenti non hanno effetto notevole. Talora hanno determinato nausea e più di rado vomiti.

LUMIÈRE ha ottenuto 16 guarigioni su 29 casi e, pur non ritenendo ancora dimostrato il valore curativo del metodo in modo indiscutibile, dà ad esso una grande importanza. DU BOUCHET e BAZY hanno vantato buoni risultati con le iniezioni di persolfato di sodio combinate col siero antitetanico, senza dare tuttavia notizie precise sui particolari dei casi trattati. BOTTU fa iniezioni di un miscuglio salino di persolfato di sodio e di fosfato di calcio ricco in acido fosforico libero.

Persolfato di ammonio. E' stato usato da SCHUMACHER.

Ossigeno. DELORME riunisce ai metodi di ossidazione le iniezioni ipodermiche massive di ossigeno, che LEGER ha fatto in un caso gravissimo, in quantità di due litri, alla radice della coscia, ottenendo un'immediata cessazione delle contratture e, dice DELORME, una vera « risurrezione (?) ». Anche WALTHER ha usato queste iniezioni, insieme però al cloralio ad alte dosi e al siero antitetanico.

Colesterina. ALMAGIA' nel 1907, ricercando quale sia la sostanza del sistema nervoso centrale che si lega con la tossina tetanica trovò, come LANDSTEINER e BOTTERI (1906), che queste proprietà fissatrici spettano ai lipoidi lecitina e colesterina, a quest'ultima specialmente. Iniettando a topi o a cavie tossina tetanica rimasta a contatto per 2-3 ore a 35° con determinate quantità di dette sostanze, anche più dosi mortali restano senza effetto. Lecitina e colesterina sarebbero dunque i recettori che nella sostanza nervosa centrale legano la tossina tetanica, e che pertanto, quando fossero in circolo, dovrebbero essere fattori di immunità, legando la tossina prima che giunga ai recettori delle cellule sensibili.

Con questi concetti, ALMAGIA' sperimentò se l'azione della colesterina poteva salvare gli animali dalla intossicazione tetanica. E poichè le

esperienze sulla cavia riuscirono positive, insieme a MENDES sottopose due tetanici al trattamento delle iniezioni di colesterina, ed ebbe esito in guarigione. La dose fu fino al massimo di gr. 1.5 pro die, la colesterina essendo in sospensione dall'1 al 2 % in acqua distillata. La guarigione si ottenne in 15 giorni nell'uno, gravissimo, in 19 giorni nell'altro, meno grave. Successivamente fu guarito un terzo caso, un ragazzo, nel quale l'incubazione era stata di 13 giorni.

CARTA-MULAS ha avuto risultati meno evidenti; BILANCIONI ha guarito un caso subacuto.

Il numero limitato delle applicazioni cliniche non autorizza ad emettere un giudizio sul valore del metodo, che è stato sperimentato anche da H. PRIBRAM.

Opoterapia nervosa. — Il metodo precedente deriva del resto dalle vecchie esperienze di WASSERMANN e TAKAKI (1898) sulla neutralizzazione della tossina tetanica per parte della poltiglia di polpa cerebrale, esperienze confermate da MILCHNER e da DANYSZ. Sulla base di esse, fino dal 1898 fu usata a scopo curativo l'emulsione di cervello (KROKIEWICZ, MORI e SALVOLINI, KÜSTER, KNIPPEN, BLEICHRÖDER, BRANCACCIO, DE BENEDETTI, ecc.). Ma questa opoterapia nervosa, alla quale sono stati attribuiti risultati apprezzabili, non si è imposta in alcun modo nella cura della malattia.

Ricorderò ancora sommariamente alcune altre sostanze che sono state usate per le loro qualità antitossiche, ma delle quali l'esperienza è troppo limitata o contraddittoria.

Il cloridrato di betaina avrebbe dato un successo a JABOULAY.

L'alcool a grandi dosi è raccomandato da KÜSTER. DUTERTRE cita la guarigione di un tetanico che aveva bevuto tutto un litro di acquavite!

Il *salvarsan* fu usato da ROTHFUCHS insieme alla sieroterapia, con risultati in complesso favorevoli; da ALSBERG, da WIESEL, da RIEHL, ecc., senza successo apprezzabile. Sperimentalmente, un certo potere antitossico fu ad esso riconosciuto da JACOBSTHAL.

Neosalvarsan. — KNIPPEN, e così pure LAURENT, non ne hanno avuto esiti favorevoli.

L'elettargolo, iniettato nel sacco durale, fu usato in 7 casi da URBAN (4 guariti, 3 morti). Il collargolo, il lantolo (rodio colloidale), l'oro colloidale, furono pure usati come sostanze antitossiche.

L'*eosina*, sperimentata in varia concentrazione da FLEXNER e NOGUCHI sulla tetanolisina e sulla tetanospasmina, non ha avuto applicazione sull'uomo che per parte di KÜSTER, che raccomanda anche il *bleu di metilene*.

Iodio. — Per il forte potere inattivante dell'iodo verso la tossina tetanica (ROUX e VAILLARD), i cavalli per la produzione del siero anti-tetanico sono abitualmente immunizzati dappprincipio con tossina attenuata con liquido di Lugol. Partendo da tale premessa, SINIGAGLIA propone l'iodio ad alta dose nella cura del tetano. Egli inietta un *siero iodato guaiacolato* (iodio, 2 grammi; guaiacolo, 5 grammi; acqua, 100 grammi) in dose massima di 16 centigrammi di iodio pro die. Quattro ammalati così trattati, fra cui due ad incubazione assai breve, sono guariti.

AUREGAN (1915) ha associato alla sieroterapia le iniezioni intramuscolari e la cura della ferita con iodio colloidale.

Liquido ascitico (trasudato) è stato iniettato sotto cute da DURLACHER in due casi di tetano, che sono guariti. Non si trattava di casi molto acuti. L'azione del siero è stata interpretata come antitossica nel senso che le albumine introdotte in circolo agirebbero come antitossine. Si tratterebbe di una azione favorevole di sieri non specifici, come in altre infezioni (?).

Il *siero di sangue di convalescenti di tetano*, al pari del sangue intero e del liquido cefalo-rachidiano, fu studiato se contenesse antitossina utilizzabile a scopi terapeutici (NOEGGERAT e SCOTTELIUS, LÖWY) ma fu trovato contenerne scarsissima quantità. Corrispondentemente, le esperienze cliniche fatte con questa direttiva hanno avuto risultato negativo.

Concludendo nei riguardi della terapia antitossica, specifica ed aspecifica, la prima ha indubbiamente importanza prodominante. Le iniezioni di siero antitetanico, fatte in condizioni di tempo e con modalità uguali o simili a quelle consigliate dal TIZZONI, danno il massimo di garanzia desiderabile, pur non assicurando in alcun modo il successo. Ma poichè, come vedremo, anche gli altri mezzi medicamentosi sono incerti, ad onta della mancanza di sicurezza, il siero deve sempre essere iniettato.

Alla terapia specifica è opportuno unire un rimedio antitossico aspecifico, e fra questi è consigliabile l'*acido fenico*, come quello finora più sperimentato e che, nei casi di media gravezza, può dare anche da solo

risultati eccellenti. Per la semplicità loro, per l'innocuità e per i molteplici vantaggi, fra i quali non disprezzabile l'azione sedativa, le iniezioni di acido fenico debbono, a mio credere, essere associate alla sieroterapia. A me questa associazione non ha dato alcun inconveniente.

F. — Le cure sedative.

Accanto alle cure *causali*, dirette contro la intossicazione tetanica ed i fattori che la producono o la mantengono, hanno grande importanza le *cure sintomatiche*, fra le quali principalissime quelle *sedative*. Abbiamo visto che azione sedativa hanno anche l'acido fenico ed il persolfato di sodio.

L'importanza di calmare o abolire i crampi, specialmente se dolorosi, di calmare i forti eccitamenti, è veramente grandissima, perchè si diminuisce o si toglie una causa grave di esaurimento, e perchè si rendono meno probabili alcune conseguenze serie dello spasmo di certi muscoli, e cioè l'impossibilità di nutrirsi, l'asfissia, la polmonite da aspirazione. Allontanare questi pericoli, può significare dar tempo all'organismo di trionfare nella lotta contro l'intossicazione; e d'altra parte le cure antitossiche influiscono esclusivamente o quasi, come abbiamo visto, sulle tossine non ancora fissate sulle cellule nervose, cosicchè non raggiungono tutta le finalità di una buona terapia.

L'una cura è dunque complementare dell'altra, ed entrambe sono indispensabili, coadiuvate dalla cura chirurgica.

Come nella terapia antitossica, anche in quella sedativa sono necessarie le *dosi alte* (che sono per lo più le sole *sufficienti*) e la *somministrazione ripetuta e protratta dei rimedi*, così da mantenere il sistema nervoso sotto l'influenza ininterrotta dei sedativi. Però si debbono bandire i depressanti del sistema nervoso, se esistono manifestazioni a carico del bulbo, come ad es. dispnea grave, fenomeni asfittici, o se la prostrazione è grande. In queste circostanze occorrono rimedi eccitanti, cardiocinetici, ecc.

Queste sono del resto norme antiche. MONTEGGIA ci dice ad es. che l'oppio è un rimedio che può giovare o nuocere secondo i casi, e che egli stesso vide le grandi dosi dell'oppio accelerare la morte. Difatti l'astenia può venirne aggravata.

L'oppio e i suoi derivati: *morfina*, *pantopon*, *laudano* hanno trovato largo uso. La morfina si somministra in dosi di 2 cgr. per iniezione, da ripetere 5-6 volte al giorno se occorre. Qualcuno supera queste dosi,

altri usa dosi singole di 1 cgr. o associa piccole dosi di scopolamina.

L'idrato di cloralio, solo o associato alla morfina o al bromuro di potassio, è forse il rimedio più usato. Lo si somministra per bocca, se il trisma non è troppo grave e la deglutizione non è causa di spasmi; altrimenti, per clistere con mucillagine gommosa, via da molti preferita perchè occorrono minori diluizioni. Le dosi adottate variano da 8-10-12 fino a 15-20 gr. al giorno. DEMMLER è arrivato a 25 gr. al giorno.

Il cloralio è stato somministrato anche per iniezioni intramuscolari (2-4 gr. in 10-12 c. c. di acqua sterilizzata, 3-4 volte al giorno) e per iniezioni endovenose (BARNSBY e MERCIER) in soluzione al 5% (3 iniezioni di 60 c. c. ogni 24 ore).

La paraldeide, il neuronal, il veronal o il medinal (50 cgr. 3 volte al giorno), l'uretano, il luminal (20-30 cgr. 2-3 volte al giorno), il giu-squiamo, la belladonna, il bromuro di potassio e altri rimedi ancora sono stati usati con gli stessi scopi.

I bagni caldi o tiepidi prolungati, usati fin dai tempi di A. PAREO, sono spesso un eccellente calmante. MARAGLIANO li usa sistematicamente con successo.

Anche i bagni caldi secchi (ad aria calda) possono essere utilissimi (COLL, 1870; GALVAGNI, 1888).

Sono invece da sconsigliare il curaro, la curarina, la coniina, perchè pericolosi e di effetto malsicuro.

Crisi parossistiche specialmente gravi, con spasmi tetanici dei muscoli respiratori, possono richiedere addirittura la narcosi. Le inalazioni di etere, che possono portare rapidamente alla risoluzione muscolare senza effetti deprimenti sul cuore, sono state raccomandate, si può dire, da quando è stato scoperto il potere anestetico dell'etere; così si dica delle inalazioni di cloroformio, meno usate e forse meno consigliabili. In Italia, usarono fin d'allora l'anestesia BRUNO, PERTUSIO, MINICH, ASSON.

L'etere è stato anche iniettato nelle vene in dosi di 5-10 c. c., in 150-450 c. c. di soluzione fisiologica (NÖEL e SUTAR) o di 15-30 c. c. in 600-750 c. c. della stessa soluzione (HERCHER), concedendo un sonno profondo di più ore. HERCHER pensa che l'etere, lipolitico, si leghi con le lecitine in esso solubili delle cellule nervose, liberando la tossina con queste legata.

Solfato di magnesio. — Se ne è fatto larghissimo uso, specialmente in America, in Germania, in Francia. Nel 1906 MELTZER e AUER dimostrano il potere inibitore del solfato di magnesio sul sistema nervoso, e

poco dopo BLAKE applicò il rimedio alla cura del tetano. In Europa KOCHER contribuì moltissimo a divulgarlo.

Purtroppo, anche per questo metodo di cura le ricerche sperimentali e la stessa esperienza clinica sono contraddittorie. Specialmente gli autori tedeschi ne hanno affermato la benefica azione nel tetano, quasi sempre però usando insieme anche altri narcotici. Ma non mancano quelli che ne sconsigliano l'uso per pericoli gravi, soprattutto per l'influenza sul centro respiratorio, e conseguente arresto del respiro; e altri ne mettono addirittura in dubbio l'azione, negando che l'ione metallico abbia proprietà paralizzanti antagoniste a quelle convulsivanti della tossina.

Senonchè, esperienze di CRUVEILHIER (1908) non rilevarono influenza benefica del solfato di magnesio sui fenomeni tetanici, nè sul decorso dell'infezione; e BIANCHERI, in ricerche sperimentali, assodava che il solfato di magnesio in nessun grado e in nessuna circostanza è capace di ovviare, di frenare o di sminuire i fenomeni tetanici determinati da dosi modiche di solfato di stricnina; chè anzi esso è un valido coadiutore di questa nel determinismo dei fenomeni tetanici ad essa propri.

Conclusioni queste confermate dal BELLAZZI, il quale per di più rilevava un'azione pressochè nulla nelle cavie infettate con tetano, sia per riguardo alla durata, come alla intensità del quadro morboso, e metteva in evidenza il grave pericolo del rapido abbassamento della pressione sanguigna, perchè le dosi necessarie ad esercitare un'azione antispasmodica rasentano assai le dosi minime mortali.

Come si vede, le obiezioni all'uso di cotesto rimedio sono gravi, e si comprende come da molti, per ovviare al pericolo delle alte dosi di solfato di magnesio, si sia ricorso alla associazione con altri rimedi sedativi, scelti fra quelli che ho già ricordato. Fra tutti questi metodi misti, accennerò alla narcosi ottenuta da MELTZER e AUER, associando alla inalazione eterea la iniezione intramuscolare di soluzione di solfato di magnesio: associazione che permetterebbe l'uso di dosi di etere inferiori di un quarto e più alle abituali, e di dosi di solfato di magnesio inferiori della metà.

Il solfato di magnesio è stato usato in iniezioni per via sottocutanea, per via intramuscolare, per via endovenosa e per via endorachidiana.

Le iniezioni sottocutanee e le intramuscolari sono le meno pericolose, ma anche le meno attive: siccome poi sono dolorose, possono essere causa di per sé di contratture tetaniche (GIORDANO), a meno di non farle precedere da iniezioni di morfina o di novocaïna, ecc. La dose sarebbe 1, 2-2 cc. (per un bambino 0,8 cc.) di una soluzione sterile al 25 %.

per kgr. di peso del corpo, per le iniezioni sottocutanee; $\frac{2}{3}$ di questa, per le intramuscolari.

L'iniezione endovenosa fu ritenuta la più razionale, ma è anche la più pericolosa per il possibile arresto del cuore e del respiro; per di più i sali di magnesio scompaiono rapidamente dal circolo, e perciò la loro azione benefica dura poco, senza contare che alla lunga possono avere effetti poco favorevoli sulla circolazione. La dose deve perciò essere scelta con molta prudenza: sembra corrispondere quella suggerita da STRAUB, cioè lenta iniezione di 50 — 150 cc. di una soluzione al 2, 5 — 3 %.

L'iniezione endorachidiana è la più efficace e più usata, anche perchè di azione più duratura: ma oltre ai pericoli già esposti, inerenti genericamente all'azione del solfato di magnesio, e aggravati dal fatto che in questo caso i rimedi consigliati come antidoti (fisostigmina, cloruro di calcio) non influirebbero sulla paralisi respiratoria, porta con sé quelli di irritazione meningea (ALSBERG, ROGER, ecc.), ed anche midollare, con quadri di vera mielite. La dose usata è di 1 c.c. della soluzione al 25% per ogni 10 Kgr. di peso del corpo. Il numero e la frequenza delle iniezioni successive devono essere subordinati alle condizioni del malato. Se la iniezione si ripete, la dose deve essere tenuta alquanto più bassa. La posizione del corpo, specialmente della metà superiore, può fino ad un certo punto servire per regolare l'azione del rimedio: in generale il corpo deve essere mantenuto orizzontale e la testa sollevata per alcune ore; si inclina la testa o anche tutto il corpo, se i muscoli toracici non tendono a rilassarsi.

La respirazione artificiale, la iniezione di 1/2 - 1 mgr. di fisostigmina, l'iniezione di soluzione di cloruro di calcio nelle vene (10 c.c. al 5%) o intramuscolare (50 - 60 c.c. al 2%), l'insufflazione di aria o di ossigeno con l'apparecchio di MELTZER, sono i mezzi consigliati contro gli accidenti consecutivi alle iniezioni di solfato di magnesio.

Tutto sommato, si può concludere che l'esperienza fatta non depone molto in favore di questo rimedio. L'azione che esso svolge, e che possiamo ritenere del tutto sintomatica (*sedativa*) sebbene qualche autore si sia sforzato di dimostrare che non è semplicemente anticonvulsiva, può essere ottenuta con altri mezzi non meno efficaci, ma molto meno pericolosi.

G. — Igiene del tetanico. Cure generali ed accessorie.

L'eccitabilità enorme dei tetanici rende necessario il loro isolamento in locali semioscuri, evitando ogni movimento, ogni trasporto, ogni rumore inutile. La camera ove essi giacciono deve essere perciò appartata, aerata, convenientemente riscaldata, con tappeti sul pavimento per smorzare il rumore dei passi, avendo cura che le porte non sbattono, evitando al malato le emozioni, le visite ed ogni causa di eccitazione.

DUPUYTREN, LUSSANA e PAGELLA, DE RENZI, MARAGLIANO insistettero soprattutto sulla grande necessità di *calma assoluta* che hanno i tetanici. Per mezzo di cuscini accuratamente disposti, si assicurerà durante gli accessi un appoggio soffice e una protezione alle parti che restano in contatto col letto.

L'alimentazione deve essere abbondante, approfittando dei momenti in cui non vi è crampo dei muscoli della deglutizione. Se difficoltà esistono per la persistenza del trisma e della disfagia, si potrà ricorrere alla alimentazione con sostanze liquide a mezzo di una sonda di Nélaton introdotta poco profondamente fra le arcate dentarie o, meno opportunamente, per la via nasale, previa polverizzazione con cocaina in caso di riflesso molto vivace.

Se per gli spasmi faringei è impossibile o si giudica pericoloso alimentare il paziente con questi mezzi, non si deve esitare a ricorrere all'alimentazione rettale o sottocutanea. Per via rettale, in causa dello spasmo dello sfintere, possono per lo più essere introdotte e mantenute grandi quantità di liquido: bisogna però sempre provvedere al regolare svuotamento dell'alvo somministrando giornalmente, per bocca o per via rettale, 20 gr. di solfato di soda (BACCELLI).

Se l'alimentazione è esclusivamente rettale, sono consigliabili giornalmente due clisteri alimentari, e due enteroclisi con soluzioni glucosate al 5-10%.

Inoltre, per ovviare alla disidratazione del malato, per elevare la pressione sanguigna e favorire il ricambio muscolare, si faranno ipodermoclisi con soluzione di glucosio al 5%. Sempre poi tali ipodermoclisi saranno fatte nei casi di prostrazione con tendenza al collasso, unendole, per sostenere le forze del cuore, a cardiocinetici, specialmente caffeina, olio canforato, strofanto, talvolta digitale.

La diuresi deve essere favorita somministrando generose bevande

alcaline, teobromina, teocina sodica, ecc., avendo cura di provvedere allo svuotamento della vescica nei casi di ritenzione. KALB, in un caso grave, nel quale il cateterismo non fu possibile, dovette ricorrere alla cistotomia sovrapubica.

Altri soccorsi sono talora necessari per complicazioni improvvise. Così, in caso di accessi asfittici, si deve ricorrere alla respirazione artificiale, a inalazioni di ossigeno, somministrando qualcuno dei rimedi sedativi accennati, se lo spasmo è essenzialmente della glottide. Può, in queste circostanze, essere necessaria la *tracheotomia*, specie dopo che fu notato come la cannula tracheale favorisca la respirazione, con scomparsa quasi completa della cianosi, durante gli accessi successivi (MÜLLER).

Per i più gravi spasmi dei muscoli respiratori, JEHN riferisce che il SAUERBRUCH ha eseguita la *freniotomia cervicale bilaterale*, basandosi sulla tolleranza a questa operazione da lui stesso dimostrata sperimentalmente e clinicamente. Nel caso operato, la respirazione artificiale, che prima dell'operazione era impossibile, fu praticata con successo durante 35 successivi attacchi di asfissia. Il ragazzo operato guarì del tetano, e non si ebbero a lamentare conseguenze spiacevoli dell'intervento, malgrado la diminuita capacità respiratoria e la posizione elevata del diaframma.

Nello stesso ammalato il SAUERBRUCH, durante l'infezione tetanica praticò una *gastrostomia* alla Witzel per provvedere alla alimentazione del soggetto, in preda ad invincibile spasmo faringeo.

Sebbene nel caso descritto, che fu contemporaneamente trattato con iniezioni di siero e somministrazione di cloralio, si sia ottenuta la guarigione, l'uno e l'altro di questi interventi sono da considerarsi di assoluta eccezione. La stessa lettura del lavoro di JEHN non dà l'impressione della loro stretta necessità nel caso in parola. BÉRARD e LUMIÈRE, più semplicemente, hanno fatto in un tetanico l'*anestesia locale dei nervi frenici*, per mezzo di iniezione di 10 c. c. di allocaina all'1 o al 2 %, addizionata con adrenalina; e hanno ottenuto una immediata ripresa della respirazione normale, la scomparsa dell'angoscia, della cianosi, dell'agitazione.

* * *

Dopo questa rassegna dei mezzi più importanti escogitati ed attuati nella cura del tetano, necessita una conclusione sintetica sui risultati che si sono ottenuti e sui criteri terapeutici da preferire.

Quanto ai risultati, se nel complesso attestano un progresso sensibile

in confronto al passato, dimostrano tuttavia che il tetano è sempre una complicazione gravissima e temibilissima delle ferite. Chè, se nella guerra mondiale le cifre di mortalità per tetano furono molto più elevate nei primi tempi che in seguito, dopo cioè che furono applicate più razionalmente, oltre che le norme profilattiche, quelle terapeutiche, secondo le statistiche complessive, esse rimangono ancora assai elevate.

La mortalità attribuita al tetano nelle ben note statistiche di ROSE e di POLAND arrivava all'88 %; per il tetano acuto si sono date cifre di mortalità anche del 90-95 %; per il cronico, cifre dal 70 al 75 %, e solo qualche statistica (sempre dell'epoca precedente alla sieroterapia) abbassava la mortalità del tetano in tempo di pace al 50 % circa, cifra certamente assai inferiore alla realtà.

Nell'ultima guerra, la mortalità dei primi tempi fu calcolata complessivamente in vario modo : 70 %, BAZY; 81 %, GLÉNARD; 63 %, ROGER; 70 %, SONNTAG; 80-90 %, TIZZONI; mentre statistiche singole, relative per lo più a casi sottoposti a determinati metodi di cura, danno cifre molto più basse, come ho già riferito precedentemente. Grandi differenze sono state osservate fra le formazioni ospedaliere del fronte e quelle del territorio: citerò ad es. la statistica del KÜMMEL che considera 351 casi con mortalità complessiva del 70 %, laddove la mortalità sale al 78 % riunendo i soli casi del fronte (226), e scende al 49 % considerando i soli casi dell'interno (125).

La mortalità poi varia molto, in guerra, secondo fattori che non hanno a che vedere coi metodi di cura : ad es. secondo la natura e le proprietà patogene del terreno sul quale si combatte, secondo la natura e la sede della lesione (per es. da noi la mortalità è stata sensibilmente maggiore nei congelamenti che nelle ferite) e le complicazioni di queste (emorragie, setticotossiemie, polmoniti, ecc.). Sempre poi varia secondo la durata del periodo di incubazione, la acutezza dell'inizio e del decorso, la generalizzazione o no delle contratture.

Ora, come è possibile tenere esatto conto di tutti questi elementi estranei, quando si deve giudicare dei metodi terapeutici? E d'altra parte, come prescindere dalla promiscuità delle più diverse cure, che, a ben guardare, si rileva quasi universalmente, anche quando si dà la preferenza all'uno o all'altro dei metodi proposti? Se si considerano le infinite modalità nell'applicazione delle diverse norme terapeutiche, diventa ancora più difficile orientarsi e soprattutto fare confronti.

Ma con tutte queste doverose riserve, non possiamo negare l'influenza del fattore terapeutico nei migliori risultati riferiti recentemente, per cui in certe statistiche, con trattamenti appropriati, e a parte i casi

acutissimi che decorrono fatalmente alla morte, si sono potute denunciare cifre di mortalità ridotte al 13 %.

Risulta anche dallo studio dei risultati ottenuti che nessun metodo è da solo così efficace da dare sufficienti garanzie. Sono invece le *cure associate* che debbono essere preferite ed attuate, perchè nessuno degli scopi che abbiamo assegnato alla terapia può essere dimenticato senza danno del paziente.

La cura mista che può essere consigliata è pertanto la seguente :

Sieroterapia, da iniziarsi subito appena fatta la diagnosi, a dosi alte continue, introdotte con la tecnica già indicata per assicurarne il meglio possibile l'efficacia e la tollerabilità.

Iniezioni sottocutanee di acido fenico, con duplice scopo : antitossico e sedativo; da farsi esse pure a dosi alte e subito, con le norme suggerite dalla Scuola del BACCELLI.

Revisione chirurgica della ferita, anche quando, essendo cicatrizzata, contiene corpi estranei che possono essere sospettati portatori di germi. L'amputazione non è necessaria e generalmente è controindicata; può essere opportuna se la ferita tetanigena è assai grave e non dominabile.

Cura sedativa, soprattutto col *cloralio* e coi *bromuri* e anche colla *morfina*, in dosi variabili secondo i bisogni, che possono riassumersi nella necessità di mantenere calmo l'infermo, senza crampi dolorosi, capace di deglutire e al riparo da accessi asfittici. In circostanze gravi, può essere necessario ricorrere alla *narcosi*, da sola o associata alle iniezioni di solfato di magnesio, che in tal guisa potrebbero essere fatte con minore pericolo. L'azione di questo rimedio, come abbiamo visto, è ancora discutibile.

Cure generali ed accessorie per sostenere le forze dell'ammalato e provvedere alle necessità che possono sorgere in rapporto a difetti di funzione dei diversi apparati,

INDICE BIBLIOGRAFICO

- ALMAGIA, M., Sul rapporto fra sostanza nervosa centrale e tossina del tetano. (*R. Acc. med. di Roma*, 27 genn. 1907.)
- ASCOLI, V., Sulla attuale terapia del tetano, specialmente con le iniezioni sottocutanee di acido fenico (metodo Baccelli). (*Boll. della R. Acc. med. di Roma*, 1897-98.)

- ASCOLI, V., La cura Baccelli nel tetano. (*Policlinico, Sez. pratica*, 1904.)
- BELLAZZI, L., Ricerche sperimentali sull'azione del solfato di magnesio nel tetano. (*Riv. ospedaliera*, 1915, 229.)
- BÉRARD, L. et LUMIÈRE, A., Le traitement des tétaniques. (*La Presse méd.*, 1918, 51, 469.)
- BETZ und DUHAMEL, Ueber Heilung dreier Tetanusfälle durch kombinierte intrakranielle subdurale und intraspinal Serumeinspritzungen. (*Münchener med. Wochenschr.*, 1917, 40, 1314.)
- BIANCHERI, A., Tetano postsierico locale, ipertardivo, ad evoluzione lenta. (*Archivio ital. di chirur.*, 1919, I, 15.)
- Magnesio e stricnina. (*Boll. della Soc. med. chir. di Modena*, 1914, 499.)
- COLOMBINO, S., Due casi di tetano guariti. Batterioterapia lattica della ferita. (*Gaz. degli Osp. e delle Clin.*, 1916, 81, 1266.)
- Existe-t-il des porteurs de bacilles du tétanos? (*Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Paris* (Discussion: DELBET, ecc.), 1916, 2913-2916.)
- COSTANTINI, P., Su di un caso grave di tetano guarito. (*Gaz. degli Osp. e delle Clin.*, 1914.)
- DOMINICI, L. e DURANTE, L., I criteri clinici e batteriologici e la tecnica operativa della sutura immediata delle ferite di guerra. (*Gior. di med. mil.*, 1919, LXVII, 257-295.)
- DONATI, M., Tetani latenti e tetani atipici in feriti di guerra. (*Arch. ital. di chir.*, 1919, I, 1.)
- Criteri generali di cura della ferite di guerra. (*Gior. di med. mil.*, 1919, 237-256.)
- DUTERTRE, E., Le tétanos et son traitement en Allemagne. 1914-15, Paris, A. Maloine et fils, édit., 1915.
- ÉTIENNE, G., Sérothérapie dans le tétanos déclaré et traitements combinés. (*Paris médical*, avril 1916, 410-416.)
- GIORDANO, D., Conferenze di chirurgia in tempo di guerra. (*Torino, Unione tip. ed. torin.*, 1917, 126-130.)
- GOVAERTS, Prophylaxie et traitement du tétanos. (*Ambul. de l'Océan « La Panne »*, 1917, I, 251.)
- HARDE, E. S., Fréquence du bacille du tétanos et d'autres anaérobies à la surface des fragments de projectiles extraits des plaies. (*Ambul. de l'Océan « La Panne »*, 1918, II, 185.)
- IMPERIALI, G., La cura del tetano. (*Giorn. di med. milit.*, 1910, LVIII, 721.)
- LÉGER, Les injections d'oxygène dans le traitement du tétanos. (*Soc. de chir. de Paris*, 3 mars 1915.)
- LUMIÈRE, Sur l'emploi du persulfate de soude dans le traitement du tétanos. (*Lyon chirur.*, 1915, XII.)
- Sur la présence du bacille du tétanos à la surface des projectiles inclus dans les plaies cicatrisées. (*C. R. Ac. des Sciences*, 1916, CLXIII, 378.)

- PASINI, U., Relazione sui casi di tetano (1 luglio 1915-31 ottobre 1917). (*Riv. ospedaliera*, 1918, 2, 31.)
- PERMIN, C., Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Pathogenese und Therapie des Starrkrampfes. (*Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, 1913, XXVII, 1.)
- PES, O., Sul tetano da ferita dell'occhio e dell'orbita. (*Ophthalmologica*, 1909, 1, 1.)
- PUGLISI, S., Cure combinate nel tetano dichiarato. (*Il polietnico, sez. pratica*, 1917, 40, 1210.)
- ROGER, U., Formes cliniques, prophylaxie et traitement du tétanos. (*La pratique de chirurg. de guerre aux armées*, Vigot frères édit., Paris, 1917.)
- RONCALI, D. B., Dell'azione del veleno del tetano associato ai prodotti di cultura di alcuni microorganismi. (*Annali dell' istit. di Igiene di Roma*, 1897.)
- SHERRINGTON, C. S., The serum treatment of experimental tetanus. (*Trans. Soc. of Trop. Med. a. Hyg*, 1917, XI, 1, 54-55.)
- SINIGAGLIA, G., Sulla possibilità di coltivare il bacillo del tetano dal sangue circolante di individui tetanici. (*La Riforma med.* 1915, 17.)
- Substrati con pancreatina e substrati con nucleoproteidi per la cultura aerobica dei germi anaerobici. (*Pathologica*, 1 Dicem. 1914.)
 - Dell'uso dello iodio ad alte dosi nella cura del tetano. (*Arch. ital. di chirur.*, 1920, 1, 690.)
- SOLIERI, S., Sulla profilassi antitetanica a mezzo della iniezione preventiva di siero antitossico. (*Arch. ed atti della Soc. ital. di chirur.*, XXII adun., 1909, 353.)
- SONNTAG, E., Die bisherigen Erfahrungen über den Wundstarrkrampf in dem jetzigen Kriege. (*Ergebnisse d. Chir. u. Orthop.*, 1918, X, 1-100.)
- SORMANI, G., Ricerche sperimentali sulla cura preventiva del tetano nei feriti in guerra. (*R. Istit. Lombar. di Scien. e lett.*, Adun. del 27 maggio 1915.)
- TAROZZI, G., Sulla possibilità di coltivare facilmente all'aria in cultura pura i germi anaerobici. (*Atti della R. Acc. dei fisioc. di Siena*, (4), XV.)
- Sulla latenza delle spore del tetano nell'organismo animale e sulla possibilità che esse risvegliano un processo tetanico sotto l'influenza di cause traumatiche e necrotizzanti. (*Atti della R. Acc. dei fisioc. di Siena*, 25 maggio 1906.)
- TIZZONI, G., Norme per l'uso del siero antitetanico nella profilassi e cura del tetano. (*Giorn. di medic. mil.*, 1917, 762-772.)
- Norme contro l'intolleranza e l'anafilassi da siero antitetanico. (*Giorn. di medic. mil.*, 1916.)
 - Ricerche sperimentali sulla sieroterapia del tetano. (*Memorie della R. Acc. di Scien. di Bologna*, (5), 1901.)
 - Sulla conservabilità del potere immunizzante del siero antitetanico e delle cause che possono limitarne la durata. (*Giorn. di med. mil.*, 1918.)
 - Intorno al potere immunizzante del siero antitossico in uso presso l'esercito austriaco. (*Giorn. di med. mil.*, 1918.)
 - Vaccinazione e sieroterapia contro il tetano. (Milano-Vallardi edit., 1897.)

TIZZONI, G., Sul tetano nei congelati. (*Giorn. di med. mil.*, 1918, 560.)

— I fondamenti di una odierna statistica sul tetano nella chirurgia di guerra, con alcuni criteri informativi sulla sua prognosi e terapia. (*Giorn. di med. mil.*, 1919, 877.)

TIZZONI e PERRUCCI, Intorno ai criteri scientifici per giudicare in modo rapido e sicuro della reale efficacia del siero antitetanico. (*Policlinico*, XXXI-M., 1915.)

VALLÉE et BAZY, Essai, chez l'homme, de vaccination active contre le tétanos. (*Bull. et mém. de la Soc. de chir. de Paris*, 1917, 1445.)

VERNONI, G., Sul tetano postsierico. (*Archiv. ital. di chir.*, 1917, I, 153.)

— Sul tetano recidivante da ferite di guerra. (*Gazz. degli Osped. e delle Clin.*, 1917, 70.)

— Le forme gravi di sieroanafilassi nell'uomo. (*Riv. di clinica pediat.*, 1917, XV.)

— Relazione sui casi di tetano osservati nei primi mesi di guerra, ecc. (*Giorn. di med. mil.*, Dic. 1918.)

— II^a Relazione sui casi di tetano osservati ecc. (*Giorn. di med. mil.*, Aprile 1916.)

TETANUS IN THE BRITISH ARMY

DURING THE

EUROPEAN WAR (AUGUST 1914 TO NOVEMBER 1918)

BY

Colonel S. L. CUMMINS, M. D.

The subject of tetanus in the recent war is one of the most interesting of the medical problems raised in that great crisis. The advances in the knowledge of the causation of the disease that had been made from 1884 onwards, consequent upon the discoveries of Carlo and Rattone, Nocolaier, Kitisato and others, the successful production of an anti-tetanic serum; all these advances had been made during the long interval of peace that visited Europe after the war of 1870.

We entered upon the late war equipped with much new knowledge and inspired by hope that this terrible complication of wounds might, at last, be successfully controlled.

How far has this hope been justified?

I think it may be said that it has been justified to a very considerable extent. There have indeed, been moments of disappointment. Tetanus cases, though greatly diminished in numbers, continued to occur; but for those who based their hopes on ascertained fact rather

than on optimistic speculation, for those who believed that, with due allowance for quantitative factors, the prophylaxis of tetanus by the administration of antitoxic serum shortly after wounding was certain to succeed in greatly reducing the incidence of the disease, the war has brought the expected confirmation.

Value of prophylactic inoculation with antitetanic serum.

On what evidence, it may be asked, is this statement based?

It is true that the prophylactic administration of antitoxin became an almost universal rule from the end of 1914, when adequate supplies of antitetanic serum became available, up to the conclusion of hostilities, and this universal inoculation has deprived statisticians of any large uninoculated « Control Group ».

It is possible, however, to compare the first months of the war, when very little antitoxin was procurable, with subsequent periods when serum was available for every wounded man.

Let us compare the actual numbers of tetanus cases arising in Hospitals in England during the first four months of the war with the numbers during the first four months of 1918.

The periods are comparable in certain particulars, both including heavy fighting under adverse conditions and both including a retreat.

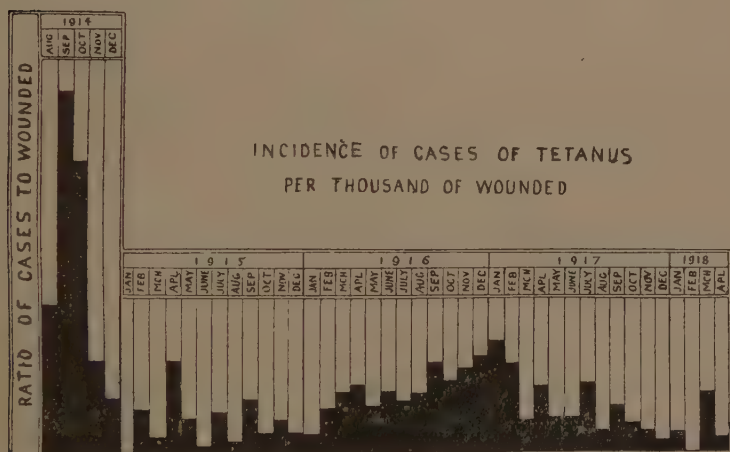
An important difference is that the average strength of the British Expeditionary Force in 1914 was something less than two hundred thousand men, whereas it was just about two million men in 1918. The number of men wounded in the British Expeditionary Force in the first four months of 1918 was greater than the whole British Expeditionary Force that landed in France in August 1914. Even with these numerical differences *the actual number of tetanus cases arising in Hospitals in England from the battles in August, September, October and November 1914 was 165; whereas the number arising in Hospitals in England from the battles of January, February, March and April 1918 was only 90; or less than half the number in 1914.* Nor in this comparison in any way unduly favourable to the latter period; quite the reverse. In 1914, the majority of our severely wounded, during August and September had to be left in the hands

of the enemy as our Horsed Ambulance waggons were unequal to the task of evacuation during a rapid retreat. Consequently we have no record of the incidence of tetanus amongst cases left behind as prisoners; nor have we any information as to the number of cases that arose in British Hospitals in France in the early months of 1914 as the work was too heavy to allow of statistical records at that time.

It is certain, then, that the 163 cases arising in England in 1914 represented but a small proportion of the total number. Even if we add to the 90 cases arising in England in the first four months of 1918 the 71 cases that arose in British Hospitals in France during the same period, we can only reach a total of 161.

These differences are well shown in Sir David Bruce's statistics, reproduced in chart I.

CHART I.



A known incidence of 163 « Home » Cases from about seven Divisions at a time when only a few selected casualties received antitoxin; an incidence of 90 cases in Home Hospitals from about 70 Divisions at a time when practically every wounded man received an inoculation; these figures constitute a conclusive proof of the protective value of antitetanic serum. Nor are other evidences wanting. One striking

instance is as follows : Although in 1916 all wounded were given a prophylactic dose of serum, no such dose was at first given to men suffering from « Trench Foot ». In November and December 1916, no less than thirteen cases of tetanus developed in British Hospitals in France amongst uninoculated soldiers suffering from « Trench Foot », and the Director General at once issued an order that a prophylactic inoculation should be given to every case. This order went forth in December 1916. During the whole of 1917, only one case of tetanus arose in a « Trench Foot » patient in the Hospitals of the British Expeditionary Force in France. Thirteen cases in two months; one in a year. Here again is a tribute to the protective value of antitetanic serum.

For the last year of the war, including some of the heaviest fighting in the history of the world, in areas that had been intensively cultivated and in which the earth was grossly infected with tetanus spores, the incidence of tetanus in the British Forces in France and Belgium varied from two to seven cases in every ten thousand wounded men. The disease was insignificant as a factor in the loss of life from wounds.

It may be claimed, then, that the value of prophylactic inoculation with antitetanic serum is finally established as a measure for the reduction of the incidence of Tetanus amongst the wounded in War.

The following rules for the prophylactic administration of antitetanic serum have been drawn up by the Committee for the Study of Tetanus in the British Army and have given satisfactory results.

1. The first prophylactic dose should be given as soon after wounding as circumstances permit, and should be not less than 500 U. S. A. units of antitoxin.

2. As there is both clinical and experimental evidence that the immunity conferred by an injection rapidly declines from about the tenth day onwards after administration, and as the appearance of a wound affords no indication whether it is infected with tetanus or not, it is recommended that all wounded men should receive at least four injections of antitetanic serum; a primary injection given at, or shortly after the time of the wound and three others.

3. The second injection should follow the first at an interval of

seven days. The third and fourth injections should follow at as nearly as possible the same interval of time.

While these rules are thoroughly sound, they are not always easy to carry out in strict detail when very heavy fighting is in progress. The initial dose is naturally the most important and it has been found possible to give it in practically every case within the first 24 or 48 hours after wounding. The second and subsequent doses are of undoubted value but they are less easy to ensure. It is often difficult to arrange for re-inoculation at the right interval during the various stages of evacuation of a wounded man from the Front to the Base and thence to Home territory. Again, the condition of the patient may be such that the surgeon may hesitate to add to his burden by even so much as an injection of serum. But it has been found possible to give the re-inoculations at or about the intervals recommended, in the majority of cases with very satisfactory results. Whether these successive injections be given or not, one rule is of cardinal importance.

A precautionary dose of Antitetanic Serum (500 units) should invariably be given at the time of any operative measures at the site of the wound.

A point on which some difference of opinion has arisen is that of the quantity of serum to be recommended for the initial prophylactic dose. The War Office Committee for the Study of Tetanus which, under the able Presidency of Major-General Sir David Bruce, contributed so successfully to our knowledge of this disease throughout the whole course of the War, has recorded the opinion that an initial dose of 500 U. S. A. Units is sufficient for all practical purposes. It must be admitted that there is no conclusive evidence to show that a larger dose is necessary and, where it is quite certain that the subsequent re-inoculations can be given, it may be assumed that this initial dose will give very satisfactory results. It is impossible, however, for the reasons above mentioned, to be sure that the patient will always receive the later injections.

It must be conceded, also, that the whole question of toxin and antitoxin is a matter in which quantitative factors play a large part. The fact that tetanus has continued to appear, though in greatly

reduced degree, even in inoculated men must necessarily raise the question of sufficiency of dosage. The serum supplied to the British Army contains 1500 U. S. A. Units to 10 cubic centimetres.

It has usually been found convenient to give half a cubic centimetre or 750 units, for the first dose, and even this quantity may perhaps be increased with nothing but benefit to the patient.

These considerations led the Director General of Medical Services in France to issue in 1917 an instruction to the following effect.

« It is recommended that an initial prophylactic dose of 1000 to 1500 Units shall be given in all deep wounds, in those which are contaminated by dirt, and in those in which there is fracture of bone. »

In the opinion of the writer, this instruction expresses a view which will be widely endorsed by those with practical experience of the prevention of tetanus in modern warfare.

But, while the effect of the routine use of prophylactic injections of antitetanic serum has been so great in diminishing the case-incidence of the disease, its value is by no means confined to mere prevention of tetanus. It can be confidently claimed that these injections have acted beneficially in at least four ways :

1. In reducing the case-incidence of tetanus.
2. In diminishing the case mortality.
3. In extending the incubation period.
4. In modifying the severity of the disease.

The last three headings are all closely inter-dependant. The mortality is less because the cases are not so severe; the cases are less severe because the incubation period is prolonged.

It might seem more reasonable to express all three tendencies by merely saying that the use of prophylactic injections has led to the production of a modified type of tetanus in the late war. This is undoubtedly true.

But, in order to fully appreciate the change that has taken place, it is more convenient to discuss each tendency separately, as this will lead to a clearer grasp of the factors that have to be considered when the question of the effects of treatment comes to be examined.

Reduction of Mortality.

In order to realize the change in the character of tetanus in the recent war, it is necessary to examine, for a moment, the tetanus records of previous military operations. Baron Larrey, in Napoleon's Egyptian Campaign, recorded a mortality of 82 %. In the American War of Secession, there were 505 cases with a mortality of 89.5 %. In 1870-1871 in the German Army, the gross mortality of 350 cases was 90 %, while Richter recorded a mortality of 82 % in 228 observed cases.

While it is true that, in the first months of the late war, when supplies of serum were inadequate, the mortality from tetanus was of somewhat the same order as formerly, the percentage of deaths steadily diminished and soon reached a figure not much more than half that of previous campaigns.

In 1914-1915, Sir William Leishman recorded in the Hospitals of the British Expeditionary Force, France, 178 observed cases with 140 deaths, a mortality of 78.2 %, while Sir David Bruce collecting his figures from Hospitals in Great Britain, reported 231 cases with 153 deaths, a mortality of 57.7 %.

Adding these early and late cases together as a sample of the tetanus mortality of the first year of the war, there were 410 cases with 273 deaths, or a mortality of 66.6 %.

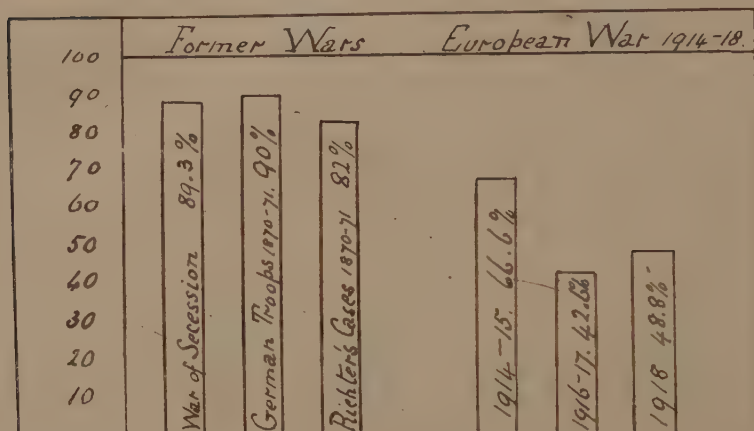
In 1916-1917, in a series of 376 cases reported from France by Colonel Cummins and Major Gibson, there were 252 deaths or 67 %. For the same period, Sir David Bruce reported, from England, 400 cases with 79 deaths, or 19.7 %. Adding these early and late cases together, we get a record of 776 cases with 531 deaths; a mortality of 42.6 %.

The total mortality in a third group of cases from British Hospitals in France and England in 1918 shows a slight rise to 48.8 %, owing doubtless, to the unfavourable conditions for the treatment of wounded necessitated by the retreat in the Somme Area in March.

The three series, representing the tetanus mortality in the British

Expeditionary Force at selected periods of the war, are graphically represented in comparison with former war records, in chart. II.

CHART II. — Tetanus case mortality per cent.



It must be allowed that other factors besides Antitetanic Serum have played a part in this reduction of mortality. Critics hostile to protective inoculation might ask, at this point, whether the whole of this improvement could not be explained in terms of the increased experience in surgical technique and in the methods of evacuation of wounded that were such features of the latter half of the war period. As will be shown later, these developments played an important part in diminishing tetanus mortality; but there is reason to believe that the most potent agent in reducing the death rate was antitoxin.

Here again, the absence of an adequate uninoculated « control group » deprives us of a complete answer. The cases of tetanus arising in non-inoculated persons during the war were, after the first few months, most frequently from scratches or other accidental injuries, so slight that the patients never « reported sick » until tetanus developed. These slight injuries, unaccompanied by shock or extensive sepsis, were such as to initiate a less severe type of tetanus and they do not make good matériel for comparison.

Of fifty cases of tetanus in non-inoculated persons arising in France in 1918, only 19 were in men wounded in battle. Of these 19 cases sixteen died, a mortality of 84 %; just such a mortality as characterised the tetanus of older wars before serum was introduced.

In the same period, 156 wounded and inoculated men developed tetanus. Of these, 85 proved fatal; a mortality of 55.1 %.

If we take the mortality in the whole series of 50 uninoculated persons, including only 19 battle wounds, we find that 35 died, or 70 %, as compared with 55.1 % amongst the inoculated wounded group. These results are shown in Table I.

TABLE I. — Effect of prophylactic inoculation on mortality.

(France, 1908.)

Description.	Total.	Died.	Recovered.	% case mortality.
Inoculated	156	85	71	55.1
Non-inoculated. Battle casualties.	19	16	3	84.0
TOTAL (1). Non-inoculated . . .	50	35	15	70.0

Another significant comparison may be made between those to whom antitoxin was given within 24 hours of wounding and those to whom it was given at a later period.

Of 260 men inoculated within 24 hours of wounding, 170 or 65.2 % died.

Of 69 men inoculated at a longer interval than 24 hours after wounding, 53 or 76.8 % died. These results are illustrated in Table II.

TABLE II. — Early inoculation and mortality.

Description.	Total.	Died.	Recovered.	% mortality.
Inoculation with in 44 hours .	269	170	99	63.2
Inoculation later than 24 hours .	69	53	16	76.7

Again, where cases have received only one protective inoculation, the mortality has been less amongst those who received the larger

(1) Including non-inoculated battle casualties.

doses. For instance, in 1917, there are records of 119 tetanus cases in men to whom a single dose of 500 units was given; of these, 90 died; a mortality of 75.7 %. In the same period, 39 cases had received 750 units or more. Of these 17 died; a mortality of 43.5 % (See table III).

TABLE III. — Size of prophylactic dose and case mortality.

Description.	Total.	Died.	Recovered.	% mortality.
500 units	119	90	29	75.7
750 units or over	39	17	22	43.5

While giving these figures for what they are worth, I feel obliged to add that they are calculated on small numbers and subject to many factors of error. The fact that they all point in the same direction is significant.

It may be stated as a proved fact that the mortality of tetanus was definitely less in those cases to whom prophylactic inoculation had been given and especially in those to whom it had been given early and in large quantity.

Incubation period.

But the most profitable mode of investigation as to the effects of Antitoxin upon Tetanus mortality and severity still remains to be examined. It has always been admitted that the mortality and the severity of Tetanus is markedly less in those cases in which the incubation period has been prolonged. This inverse relation was well known to surgeons in previous wars.

If it can be shown that one of the effects of prophylactic inoculation of Antitetanic serum is to lengthen the incubation period, and if it is also proved that the prolongation of incubation is actually associated with a lessened death rate, then it will follow that the prophylactic inoculations have led to a diminished case mortality.

Let us now consider the evidence available on this point.

Chart III shows the incubation periods in the Franco German

War of 1870-1871. It will be seen that only about 20 % of all cases had an incubation period of 15 days or upwards. About 80 % developed within the first fortnight after wounding. This may be taken as typical of former wars. Was this associated with the fact that Antitetanic Serum was then unknown? If it can be show that similar, or somewhat similar incubation periods arose amongst uninoculated men in the recent war and that the incubation periods amongst inoculated men were much more prolonged, then we shall have gone far to prove our point.

CHART III. — Influence of inoculation on tetanus incubation periods.

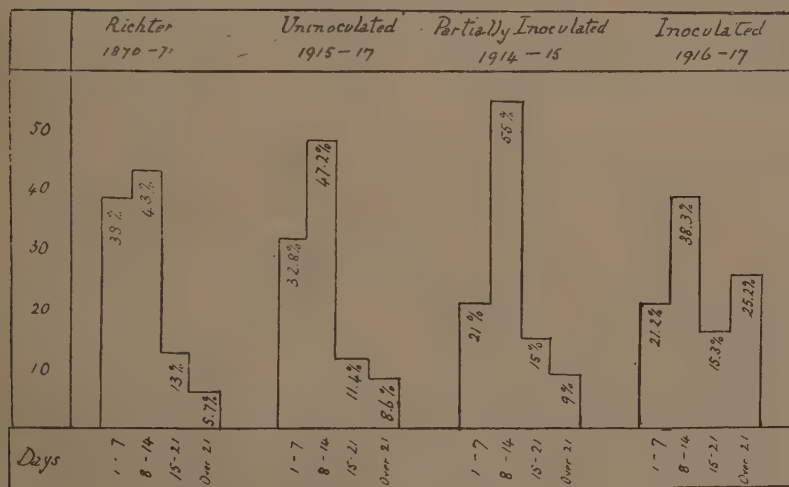


Chart III shows the incubation periods in 70 cases of tetanus, in persons receiving no prophylactic inoculation.

It will be seen that 80 % arose within the first fortnight after injury.

The same chart shows the incubation periods in a group of whom only a few had been given a prophylactic dose, the men reaching Hospitals in England during 1914 (Bruce). Here it will be seen that 76 % arose within the first fortnight.

As a contrast to these figures let us examine a group of 452 cases,

542 arising in British Hospitals in France in 1916-1917 and 109 arising in British Hospitals in England in 1916. Here only 59.5 % arose in the first fortnight. Over 40 % were delayed to the fifteenth day or more. No less than 25 % of the whole number had an incubation period of three weeks or more.

Surgical care was, if anything more speedily and thoroughly placed at the disposal of the uninoculated group in Chart. III because these accidental injuries arose, in most cases in England or in Reserve Areas and close to Base Hospitals. It cannot therefore, be claimed that the difference is due to surgical technique.

The comparisons in Chart III will suffice to show that the incubation period of tetanus cases has been very markedly prolonged amongst those receiving prophylactic inoculation of antitoxin in the late war, while it has retained its original character in uninoculated patients.

The conclusion seems inevitable that the use of antitoxic serum has been a factor of the greatest importance in prolonging the incubation period of tetanus.

Influence of incubation period on mortality.

Does this delay in the onset of tetanus lead to a decrease in mortality?

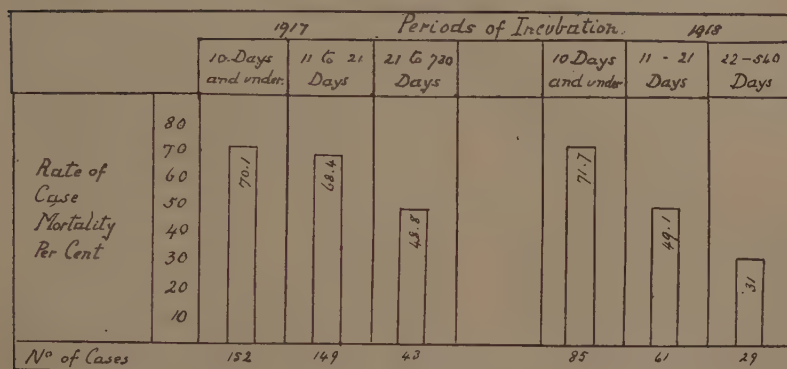
The figures at my disposal on this point deal only with cases arising in British Hospitals in France. The inclusion of statistics from Hospitals in England, where most of the delayed cases occurred, would make the charts more striking still, but these statistics are not yet available.

The first column in Chart IV, from cases arising in 1917 shows that while the mortality amongst cases developing within 10 days of wounding was 70.1 %, it was only 48.8 % in cases developing on and after the 21st day.

The second set of columns in Chart IV, for 1918, are still more striking. In this, the mortality at the three periods, 10 days and less, 11 to 20 days, and 21 days and over, are, respectively, 71.7 %, 49.1 % and 31 %.

These charts prove that « delayed tetanus » means mild tetanus and a low death rate.

CHART IV. — The relation between incubation period and % mortality.



We are, then in a position to state definitely that the prophylactic use of Antitoxin not only diminishes the case-incidence of tetanus, but also leads to a prolongation of the incubation period and a reduction of case-mortality.

Notification of Clinical Type.

This lengthening of the incubation period seems to go hand in hand, not only with a diminution of case-mortality, but with a marked amelioration of the clinical course of the disease in a large number of cases.

If there is one feature that marks out the tetanus of the recent war from that of all previous campaigns, it is the frequent appearance in human beings of « local tetanus ».

An excellent, though brief, account of tetanus as it was known in previous wars, is given by F. Golla in his paper, « An analysis of recent tetanus statistics » (*Lancet*, December 29th. 1917), from which I may quote to make my point clearer. He says « the symptomatology of tetanus in pre-serum days is characterised by the initial symptom of trismus ».

« A certain number of cases are recorded with history of local

onset, gradually going on to secondary trismus, but they were cases of very great rarity. It would seem that, although the term « local tetanus » was used sometimes by the surgeons in the war of secession, it was used to designate not tetanus confined to the segmental wound area, but tetanus confined to trismus without a tendency to spread ».

A good idea of the accepted view of clinical types in tetanus before the late war may be gleaned from text book accounts of the disease. In « A Manual of Surgical Treatment » by W. Watson Cheyne and F. F. Burghard, part I, page 220, 1901, it is stated that « tetanus may be acute or chronic. The acute form accompanied by a high temperature, usually ends fatally in four days, and of those affected with this form only about 1 % recover under ordinary treatment. In the more common chronic variety the convulsions are less frequent and not so general, but this form may become acute and death then rapidly takes place; about 20 % of the patients recover ». G. A. Gibson, in his « Text book of medicine » (1901) says, « the disease is characterised by the occurrence of tonic spasms of the voluntary muscles, commencing in those of the face and neck and gradually extending to all the muscles of the body ». There is no mention of « local tetanus » in these works. For practical purposes, such a condition was so rare as to be ignored.

Let us now examine the types noted in the late war. Information as to clinical types was collected, on the tetanus case sheets, under the headings drawn up by the War Office Committee for the study of tetanus. These headings were as follows :

TYPE A. I. Trismus the earliest symptom. Tetanus with complete closure of jaws, developing within 24 hours from onset of symptoms.

TYPE A. II. Trismus the earliest symptom. Tetanus with complete closure of jaws, developing after more than 24 hours.

TYPE A. III. Trismus the earliest symptom, with incomplete closure of jaws. Mouth can be partially opened.

TYPE B. Trismus occurring after other symptoms of tetanus have shown themselves.

TYPE C. General tetanus without trismus.

TYPE D. Local tetanus without trismus.

In Table VI is shown an analysis of 489 cases, 300 from Sir David Bruce's records of cases arising in Hospitals in England, 189 from cases arising in British Hospitals in France.

TABLE IV. — Percentage of incidence of the different clinical types.

Origin.	A I	A II	A III	B	C	D	Total.
In France . . .	35	41	63	35	40	35	189
In England. . .	17	49	111	57	49	77	300
Per cent . . .	10.6	6.0	35.5	49.0	5.9	23.0	100

In this table, in which the cases are grouped according to the types laid down by the War Office Committee for the investigation of tetanus, it will be seen that no less than 25 % of all the cases in the series were « local tetanus ».

Types A I and A II, corresponding to the classical acute tetanus of former wars, together amount only to 16.6 % of all the cases analysed. Type A III, in which the trismus is incomplete and in which the mortality is low, forms 55.5 % of all the cases and is the commonest manifestation of the disease.

It is clear, therefore, that some factor, absent in former wars, has completely altered the character of tetanus.

It is not possible to claim all this improvement for any one factor acting alone. The surgical treatment of wounds in the late war was efficient to a degree without precedent in any previous campaign and I shall attempt to prove that excision of wounds had a very great influence in lessening the danger of tetanus.

In no previous war were the wounded evacuated with so little shock or suffering. The influence of transport in motor vehicles and in smoothly running ambulance trains must have been considerable as a factor in conserving the resistance of wounded men to bacterial disease. *But the figures already given show that, over all and above all*

ancillary influences, the general use of prophylactic inoculation has been the prime factor in lessening the severity of tetanus in war.

Factors diminishing the success of prophylactic inoculation.

While fully admitting, however, that Antitoxin has led to these very remarkable results, it is well to retain a critical attitude of mind as to the degree to which it has failed as well as to the measure of success which it has attained.

The fact remains that, in spite of the almost universal administration of antitoxin, tetanus cases continued to arise, though in relatively small numbers; and it is also true that the severe and fulminating types A I and A II, though reduced from about 80 % to less than 20 % of all cases, still occurred in patients in whom a prophylactic dose had been given shortly after wounding.

We must therefore examine the information furnished by the war to ascertain, if possible, why the success of antitoxin, admittedly very great, was not greater still.

As a preliminary to this enquiry, it will be advantageous to examine into the mortality in each clinical type. In doing so, it will be necessary to examine separately the figures for cases arising in the British Hospitals in France and Belgium and those arising in England. The cases in France were, naturally, more severe since they included the cases of shortest incubation and the cases arising in patients whose wounds were so severe as to prevent their early transfer to England.

The mortality by types in British Hospitals in France and in England is given in Table V.

It will be noticed that the mortality is much higher in cases arising in France than in England. This is due, in part, to the fact that other factors, such as shock, acute sepsis and gas gangrene were operative to a greater extent in the early cases in France than in the cases evacuated to Home Territory. But the difference is too marked and too constant to be completely accounted for in this way.

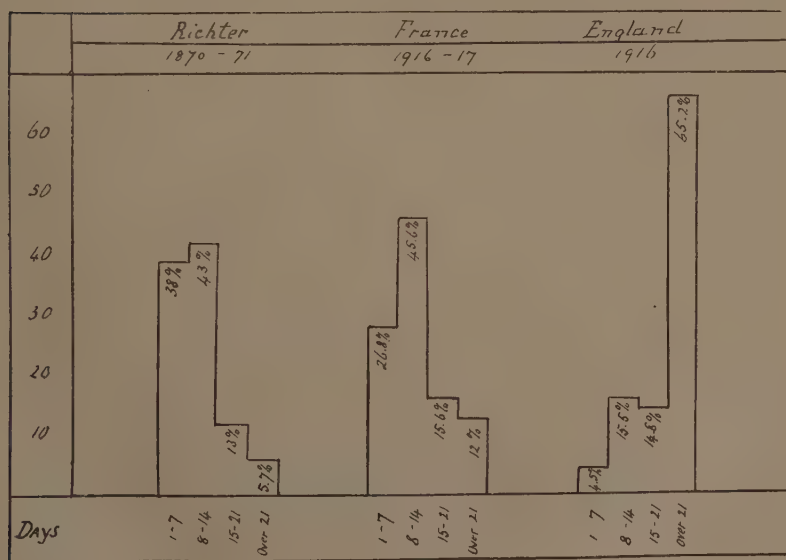
TABLE V. — Case mortality according to clinical type.

Type.	Total cases.		Deaths.		Recovery.		% mortality.	
	Home.	France.	Home.	France.	Home.	France.	Home.	France.
AI	17	35	10	31	7	4	58.7	88.6
AII	19	11	3	10	14	1	26.2	90.9
AIII	111	63	26	33	85	30	23.4	52.4
B	57	35	11	23	46	12	19.2	65.7
C	19	10	3	7	16	3	15.7	70.0
D	77	35	0	8	77	27	0	22.8

At this point, it is instructive to go back for a moment to the question of « incubation period ».

In Chart V the incubation periods in France in 1916-1917 and in England in 1916 are contrasted with those of Richter's series in 1870-1871.

CHART V. — Comparison between incubation periods in home hospitals, hospitals in France, and previous wars.



It will be apparent that the severer types of cases in Hospitals in France approximated fairly closely, both in their high mortality and also in their relatively short period of incubation to the types already shown to be characteristic of previous wars in which serum was not used. How is this to be explained?

The protective effects of a prophylactic inoculation only last for about 10 days. For those cases in which a heavy contamination of the wound with tetanus spores has taken place and in which the wound condition is favourable to their development, the effects of the initial dose of antitoxin will already be disappearing at the very moment when the tetanus infection is approaching the end of its normal incubation period of eight to ten days. This is the most critical period in the course of a septic wound. The bulk of the cases in Hospitals in France arose at a moment when the immunity following the first inoculation was on the wane, and when the second dose had not yet been given or, if given, was too small and too late to modify the effects of a volume of toxin already great and already combining with nerve tissue.

The marked amelioration of type and prolongation of the incubation period in Hospitals in England was probably due to the fact that the wounds were at a less recent stage and that the reinoculations had had time to be effective.

It is possible, too, that active immunization played a part. Given the presence of tetanus infection in a wound, and it is now well known that such infections are present in a high proportion of war wounds, even where tetanus does not develop, it is to be assumed that the production of immune substances will proceed in the tissues of the patient.

The prophylactic inoculations may have played an important role in helping on this process by neutralizing toxins and thus giving the body cells the protection necessary to enable them to form anti-bacterial substances. But there are still other factors, of a more complicated nature, to be considered.

The bacteriology of tetanus has been re-investigated during the war and, in this field of research, new questions, that may prove to be of fundamental importance, have been raised.

Capt. W. T. Tulloch, R. A. M. C., working for the War Office

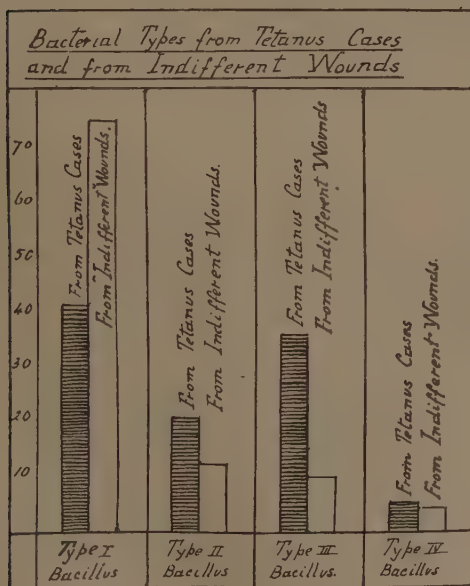
Committee for the investigation of tetanus, has been able to show, by serological differentiation, that there are at least four separate types of tetanus bacilli operative in war wounds. Of these, type I corresponds to the organism employed for the preparation of the toxin used in manufacture of antitetanic serum.

Tulloch has shown that, while serologically distinct, all four types produce exactly the same toxin. The antitoxin in general use, is, therefore, equally effective in neutralizing the toxin in all four types of infection.

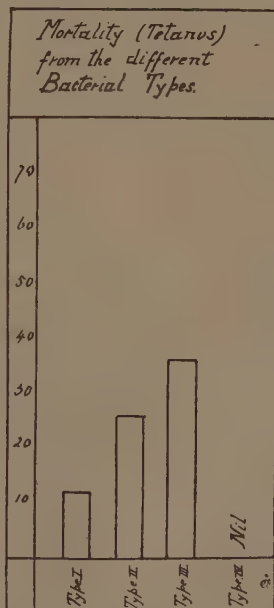
But further work by this investigator has pointed strongly to the conclusion that it is not only the toxin that matters but that the *power of invasion* by the bacteria themselves plays an important part in the production of tetanus. Tulloch has isolated all his bacterial types both from tetanus cases and also from septic wounds in patients in which tetanus did not develop.

His findings are well illustrated by two diagrams published by Sir David Bruce in « *War medicine* », volume II, page 759, which are here reproduced. (Chart VI.)

CHART VI. — Tulloch's bacterial Types.



% Mortality by Types.



In diagram it will be noted that in the case of bacilli of type I the proportion of positive findings in « indifferent » wounds is much higher than in the wounds of patients suffering from tetanus. With bacilli of type II, III and IV, the proportion of positive findings is much greater in tetanus patients than in patients suffering from « indifferent » wounds.

This finding certainly suggests that the protection afforded by antitetanic serum has been more effective where the wounds were infected by the homologous bacilli of type I.

Diagram gives the death rate expressed as a percentage of the number of cases in which each type of the bacillus was isolated from men suffering from tetanus. All the cases had received prophylactic inoculations of antitetanic serum.

These diagrams illustrate results which point strongly to the conclusion that the serum used afforded a higher measure of protection against the homologous strain, type I, than against the heterologous types.

Further work by Captain Tulloch, as yet unpublished, still further supports this suggestion.

It is along these lines that we must look for still greater development of efficiency in antitetanic serum in the future.

Influence of efficient surgical technique.

In a previous paragraph, it was indicated that prophylactic inoculation was not the only factor in the prevention and amelioration of tetanus cases. It has been constantly observed that the proportion of tetanus cases to the total wounded has risen during times of heavy fighting.

Chart VII, in which the numbers of tetanus cases per 10,000 wounded in given, graphically illustrates the marked increase in case incidence during times of mobile battle, the retreat in March and the advance in November 1918.

Naturally the administration of antitoxin tended to be less constant at such periods, but, from information that has come to hand, it is

clear that Medical Officers very seldom failed to give a prophylactic injection even at these strenuous and difficult times.

But the chances of deliberate and through surgery are always much less when the Casualty Clearing Stations have to be moved rapidly in retreat or advance. It is to this interference with early surgical intervention that I incline to attribute the increase in tetanus cases at times of heavy fighting.

CHART VII. — Tetanus incidence per 10,000 wounded 1918.



It may be asked whether the statistics collected in the British Army afford any support to this view. It is very difficult to produce effective figures in support of what must depend on such a varying factor as good surgical technique. An attempt has been made to ascertain the effect of excision of wounds upon tetanus case-mortality in British Hospitals in France during 1918. The results are shown in Table VI.

TABLE VI. — Excision of wounds and mortality.

	Total number of cases.	Died.	Recovered.	% mortality.
Not excised . . .	76	49	27	64.4
Excised.	33	17	16	51.5

It will be observed that the case mortality was definitely less amongst the 33 cases whose wounds were excised than amongst

the 76 cases in which no excision was practised. A further effort has been made to evaluate the effect of excision on the type of tetanus that subsequently developed and this is shown in Table VII.

TABLE VII. — Excision and severity of type.

	A I	A II	A III	B	C	D	Total no of cases.
% not excised . .	22.3	3.9	34.2	14.4	5.3	10.7	76
% excised . . .	6.2	»	27.2	31.2	3.1	34.2	33

Here, too, the figures appear to indicate that, when tetanus develops after excision of the wounds, it tends to assume a benign rather than a severe type. It is not desired to claim too much for these very small figures. All that can be said is that, as far as they go, they support the conclusion that effective surgical intervention helps very largely in lessening the incidence, the severity and the case mortality of tetanus.

This conclusion is so obviously in agreement with bacteriological and physiological facts, that it is unlikely to be seriously called to question.

Antitetanic serum in treatment.

Before attempting to discuss this very difficult question, I desire to explain that I have not been personally concerned with the treatment of tetanus cases during the late war. It has been my duty to collect and examine the tetanus case sheets rendered by all the hospitals with the British Army in France and Belgium and I have had access to those received by my predecessor, Sir William Leishman.

Under these circumstances, I am in no way fitted to formulate a definite opinion for or against the value of specific treatment in tetanus. My object is merely to put before you, in as simple a form as possible, the results of an examination of the case sheets received by me. As to the actual value of any given method of treatment, the

best judge must always be the surgeon who sees the progress of the case throughout its course and who can weigh the different factors that make for recovery or determine a fatal issue.

Nevertheless, the collection and examination of a number of reports, all rendered on the same form, is not without interest and the results may perhaps assist in supplying a basis for discussion by those with actual experience of cases.

Time has not permitted me to get together a full account of the treatment in England and in France. I can merely indicate, in general terms, the effects of treatment upon the mortality in a certain number of cases in British hospitals in France and summarise for you the opinions formed by some of those who had occasion to investigate cases in hospitals in England.

Before attempting to discuss these questions, it will be well to consider, for a moment, what can and what cannot be expected from the use of antitoxin in treatment.

1. It is now generally admitted that, once tetanus toxin has entered into combination with nerve tissue, the presence of antitoxin in the circulating blood and lymph cannot lead to dissociation of the toxin.

2. It is known that the presence of antitoxin in the circulation can neutralize its equivalent of circulating toxin.

5. The experiments of Meyer and Ransom have shown that the toxin travels along the axis cylinders of motor nerves. Teale and Embleton, while confirming this observation, have shown that the toxin also travels along the perineural lymphatics. Antitoxin cannot travel along the axis cylinders, but it can and does travel along lymphatic vessels and circulate in the blood stream.

It seems probable from these considerations that the most that can be hoped from antitoxin in treatment is that it will, if given in sufficient quantity, neutralize all circulating toxin.

Whether recovery can take place will depend on how much toxin has already combined with nerve tissue, and how far the antitoxin can neutralize the poison formed at the infected site and prevent its effective passage along motor nerves. One very hopeful feature is

the success attained in preventing a fatal issue in animals, to which a lethal dose of toxin has been given, by means of subsequent injection of antitoxin.

The experiments of William H. Park and H. Nicoll of New York, published in 1914, demonstrated clearly that guinea pigs, inoculated with two fatal doses of toxin and kept untreated until spasm had developed in the inoculated leg, could be cured by the intra-theal inoculation of 250 units of antitoxin. No success was obtained by these observers by antitoxin given subcutaneously nor by intracardial injections except, in the latter case, by doses of twenty times the amount of antitoxin that had led to cure by the intrathecal route.

Perhaps the most remarkable and convincing experiments yet done in this connection were those of Professor C.-S. Sherrington for the « War Office Committee for Investigation of Tetanus », published in the *Lancet* of December 29th 1917.

Sherrington inoculated a series of monkeys with 8 times the lethal dose of tetanus toxin. Control monkeys invariably passed through a period of 30-36 hours without symptoms of any kind. Then spasm commenced in the inoculated limb, increased, became general, and led to trismus and spasm of all four limbs by the end of the fourth day. Death invariably took place on the fourth or fifth day. To groups of animals so inoculated, an injection of 2000 U. S. A. Units of antitoxin was administered, by different routes, after spasm had commenced; the interval between the injection of toxin and of antitoxin varying from 47 to 78 hours.

Of 25 animals to which the antitoxin was given subcutaneously, two recovered. Three recovered out of 25 treated by intramuscular injection. Seven out of 25 were cured by intravenous inoculation.

No less than fourteen monkeys out of 25 recovered after the intrathecal inoculation of antitetanic serum. All the control animals died within five days.

These very striking results are, in the opinion of the writer, the strongest argument yet available in favour of the value of antitoxin in treatment. They definitely show that, under controlled conditions, antitoxin can cure tetanus.

Unhappily, the factors, entering into death or survival in human cases are so numerous and so difficult to evaluate that we cannot

hope to obtain any results as clear-cut and definite as those of Sherrington in monkeys.

Turning from animal experiments to the published observations of British investigators on the results of antitoxin treatment of tetanus cases during the war, we find that opinions are by no means unanimous. Amongst those who believe that they have obtained satisfactory results with serum-therapy, there are marked differences as to the best route for the administration of the inoculation.

The most convinced upholders of the value of antitoxin in treatment are those who have actually used it in their own practice. On the other hand, those who have examined large series of case-sheets sent to them from groups of Hospitals have been much more guarded in drawing favourable conclusions.

A very important paper on serum therapy is that published by Professor H. R. Dean in the *Lancet* of May 5th 1917. He treated 25 cases with serum with only four deaths. Of five mild cases treated by intramuscular and subcutaneous inoculation, all recovered. Of five treated by intrathecal doses with or without other injections three recovered. One patient to whom both intravenous and intrathecal inoculations were given died. The most remarkable results were obtained with intravenous inoculation. *Of 44 severe cases, with trismus, to whom 50,000 units of antitoxin were given intravenously under chloroform anaesthesia, thirteen recovered.* The serum of patients thus treated was proved by animal experiment to contain free antitoxin up to 39 days after the intravenous inoculation of 30,000 units.

This record, taken by itself, would go far to show that serum given intravenously in large doses is of very great curative value. But there are other records that point to a different conclusion.

Sir William Leishman and Major Smallman, in an analysis of 160 cases in British Hospitals in France (*Lancet*, January 27th, 1917) condemn the intravenous route as highly dangerous and of little utility and advocate intramuscular inoculations as the method of election.

Dr F. W. Andrewes, in the *Lancet* of May 5th 1917, gives a careful analysis of 20 cases treated with serum with five deaths. Of 16 cases treated by the intrathecal method, two died of tetanus and one later

from septic complications. Dr Andrewes examines critically the relative severity of the cases and, while regarding some of them as so mild as to have, perhaps, recovered without treatment, considered that at least five of them were of a degree of severity great enough to warrant the conclusion that the serum turned the scale in their favour.

In the « Memorandum on Tetanus » issued by the War Office Committee for the Study of the Tetanus (fourth edition, 1919) the following recommendation is made ;

« The Committee is of the opinion that, in acute general tetanus, the best method of treatment lies in the earliest possible administration of a large dose of Antitoxine serum by the intrathecal route, repeated on the following day, combined with, and followed on succeeding days, by subcutaneous and intramuscular injections. »

On the other hand, Dr F. Golla, from a careful study of a series of reported cases, shows that, in cases of tetanus in men *to whom no prophylactic injection has been given*, but who were treated with Antitetanic serum, the rate of mortality approached closely to that of tetanus cases in pre-serum days. He concludes that there is no evidence to show that the employment of antitetanic serum in treatment is of any value at all.

Sir David Bruce, whose successive series of analysis of tetanus cases in Hospitals in England have been such a valuable contribution to this subject, remains, at the end of the war, uncertain whether serum therapy in tetanus is of any use. In an address to the American Red Cross Society in October 1918 he says.

« Whereas there can be no shadow of doubt as to the benefit of prophylactic injection of antitoxin, we are on much less firm ground when we come to consider antitoxin as a curative agent. In fact there does not seem to be any statistical evidence that serum given therapeutically has marked effect on the rate of mortality. »

As regards the reports that have come to my own notice, these have been in two series. With regard to the first series of 576 cases arising in France between November 1916 and December 1917, the full figures have already been published by Major Gibson and myself, in the Lancet of March 1st 1919. I need therefore only quote the conclusion to which Major Gibson and I were forced by an examination of the records. Briefly we were unable to find in these records

any clear indication as to the value of antitoxin treatment in tetanus. The mortality was less amongst those patients who had received the largest doses and we were at first inclined to think that, in this, we had evidence for a favourable action of the serum. But an argument of this kind is liable to serious fallacy. The cases that die soon after treatment has been commenced can only receive a relatively small amount of serum. The cases that recover continue to receive inoculations until convalescence is well established. Under these circumstances, the *total* dosage given to recovering cases must always tend to be greater than that given to fatal cases. To avoid this factor of error, we decided to make comparison only of dosage within the first 48 hours.

When this was done, we were unable to find any association between the larger dosage and a lessened mortality. It even seemed as if the reverse were the case. The death rate in 265 cases treated with fairly large doses of serum within 48 hours of the onset of tetanus was 64 % while the death rate in 28 patients to whom no serum was given within the first 48 hours was only 42 %.

With these results in our minds, we decided that it was our duty to advocate still larger doses of antitetanic serum as we were at a loss to explain the poor results of serum treatment except on the ground that the dosage given had been insufficient. We personally expressed this view to many of the surgeons working in the Hospitals in France and the result was a tendency, during 1918, to larger doses of serum than previously.

In evaluating the results of treatment, it is necessary to take into account the clinical types of tetanus as well as the size of the dose given.

In Table VIII are given the numbers of recovering cases of each type treated with serum and the approximate dosage, the cases that died being shown in Table IX.

TABLE VIII. — Serum treatment. Recovered.

Total dosage during case.

Type.	1,000 to 10,000 units.	10,000 to 20,000 units.	20,000 to 50,000 units.	50,000 to 100,000 units.	over 100,000 units.	Total.
AI.	»	»	»	1	3	4
AII	»	»	»	»	1	1
AIII	1	»	4	13	14	32
B	1	1	5	2	3	12
C	»	»	»	1	2	3
D	1	1	11	7	7	27
TOTAL . . .	3	2	20	24	30	79

TABLE IX. — Serum treatment. Died.

Total dosage during case.

Type.	1,000 to 10,000 units.	10,000 to 20,000 units.	20,000 to 50,000 units.	50,000 to 100,000 units.	over 100,000 units.	Total.
AI.	7	4	12	2	6	31
AII	»	1	6	3	»	10
AIII	5	4	11	6	7	33
B	4	2	7	8	7	23
C	1	2	1	2	1	7
D	1	2	2	1	1	7
TOTAL . . .	18	15	39	22	17	111

It will be seen that there were 111 deaths and 79 recoveries, a death rate of 58 %.

A glance at Table VIII will show that the number of cases recovering grows steadily greater, for all the types, as the dosage increases and this is especially marked in types A 3 and C. These are the types that run the most chronic course; the types that last longest; the types, therefore, that get the greatest total quantity of serum.

It was clear that this tendency to an association of recovery with larger dosage might be only *apparent* in this instance also. To get a

correct view of the situation it is necessary to compare the groups as to dosage within the first 48 hours after the onset of tetanus. This is done, for a group of 91 cases in Tables X and XI.

TABLE X. — Serum treatment. Recovered.

Dosage in first 48 hours.

Type.	No serum.	1,000 to 10,000 units.	10,000 to 20,000 units.	20,000 to 50,000 units.	50,000 to 100,000 units.	Over 100,000 units.	Total.
A I	»	»	»	1	»	2	3
A II	»	»	»	»	1	»	1
A III.	6	»	»	4	1	2	13
B.	2	»	1	1	3	»	7
C.	»	»	»	»	1	»	1
D.	1	1	1	4	3	1	11
TOTAL . . .	9	1	2	10	9	5	36

TABLE XI. — Serum treatment died.

Dosage in first 48 hours.

Type.	No serum.	1,000 to 10,000 units.	10,000 to 20,000 units.	20,000 to 50,000 units.	50,000 to 100,000 units.	Over 100,000 units.	Total.
A I	1	3	2	2	5	3	16
A II	1	»	»	»	1	1	3
A III.	3	»	2	5	3	3	16
B.	2	2	2	5	»	1	12
C.	»	1	»	1	1	2	5
D.	1	»	2	»	»	»	3
TOTAL . . .	8	6	8	13	10	10	55

In these tables, in which the mortality for the whole group is 60% it will be noticed that, of the 17 cases receiving no serum treatment within 48 hours of the onset, the mortality is only 47%.

On the other hand, there is a tendency for the larger number of recovering cases to be found amongst those getting the largest doses.

It is interesting to note that, of the three recoveries out of 18

« type A, I » cases, all had received upwards of 20,000 units within the first 48 hours and two of them had received over 100,000 units in that time. Of these recovering cases, one was in an American soldier and two in German Prisoners accidentally wounded and given immediate treatment.

But, taken as a whole, the figures do not amount to evidence of the least statistical importance in favour of serum therapy. As to the different routes of administration, practically every case received serum in more ways than one but very general use was made of the intrathecal and intramuscular routes.

There is no evidence to show that one method was markedly superior to another but the tendency was evidently to conform to the recommendation of the War Office tetanus Committee and make use, for preference, of intrathecal and intramuscular injections.

The conclusions which I would draw from the information gained upon the subject of tetanus in the late war are as follows :

1. The almost universal use of antitoxin for prophylactic inoculation has greatly diminished the incidence of tetanus as a complication of war wounds.

2. There is reason to hope that, by following up and applying the new knowledge gained by Dr Tulloch as to types of tetanus bacilli, it may be possible to still further increase the prophylactic efficacy of antitetanic serum in the future.

3. The prophylactic use of antitoxin has not only reduced the incidence of tetanus but has also led to a modification of the clinical type of the disease. Tetanus, in inoculated persons, tends to assume a milder form characterised by a longer incubation period and a greatly decreased case mortality. « Local tetanus », without trismus, is common.

4. The improvement in surgical technique, notably the introduction of early excision of wounds, has favourably influenced the incidence, severity and mortality in tetanus cases.

5. There is as yet no statistical evidence to show that antitoxin has been valuable in the treatment of tetanus.

6. Good results from serum therapy have been claimed by many surgeons and recent experiments on animals show clearly that under

controlled conditions, serum therapy can cure tetanus even though administration had been withheld until the onset of spasm. It is therefore advisable to give every tetanus patient the chance of benefit from specific treatment.

7. If serum is given it should be given in large doses and as early as possible after onset. Intrathecal injections should be given and these should be supplemented by intramuscular and subcutaneous inoculations.

PROPHYLAXIE ET TRAITEMENT DU TÉTANOS

PAR LE

Médecin Inspecteur général SIEUR

Peu d'affections ont, autant que le tétanos, donné lieu à des discussions aussi passionnées et à des divergences d'opinions aussi opposées.

La cause en est due aux modalités quelque peu déconcertantes de la maladie qui, par la soudaineté de son apparition, la diversité des blessures susceptibles de lui donner naissance, la variété de la symptomatologie et la marche insolite de son évolution, a paru, souvent, dérouter les cliniciens les plus avisés. D'aucuns, même à l'heure actuelle, s'expliquent mal que des plaies insignifiantes, telles qu'une légère excoriation de la face, et surtout que des plaies, depuis longtemps cicatrisées, puissent être le point de départ d'accidents tétaniques, alors que des blessures étendues et souillées évoluent très souvent sans présenter cette redoutable complication.

Mais où les divergences s'accroissent, c'est quand il s'agit de l'action préventive du sérum imaginé par les bactériologistes et devenu depuis longtemps d'un usage courant.

Sans être très fréquent, le tétanos est loin d'être une rareté et il peut paraître singulier que la connaissance de l'agent pathogène, qui remonte à plus de trente ans, et que les expériences si démonstratives touchant son évolution, son mode d'action, et les moyens de le prévenir

n'aient pas encore réuni l'adhésion unanime de tous les chirurgiens.

C'est que, suivant la remarque de LUCAS-CHAMPIONNIÈRE, la première condition pour appliquer judicieusement une méthode thérapeutique et en apprécier les effets est de la bien connaître et de s'en tenir aux indications posées par ses promoteurs. Pour cela, il faut l'étudier et quand on l'a bien étudiée, il arrive qu'on s'en fait une opinion tout autre que celle que l'on professait primitivement.

Je crois donc utile, pour mettre un peu de clarté dans les discussions qui vont suivre, de reproduire en tête de mon exposé les conclusions si précises formulées par MM. ROUX et VAILLARD, à la suite de leur mémoire paru sur le tétanos, en 1895, dans les « Annales de l'Institut Pasteur ». Elles y seront d'autant mieux à leur place que les faits dont je compte faire état et recueillis soit avant, soit pendant la guerre, ont été traités par le sérum dont ces deux auteurs sont les promoteurs. Mais auparavant, il n'est pas mauvais, je crois, de rappeler ce que disait notre maître, M. VAILLARD, dans sa note lue à la séance de l'Académie de Médecine, du 5 septembre 1916, et dans laquelle il insistait tout particulièrement sur les deux points suivants :

1° Le tétanos est dû à des spores qui comptent parmi les *plus résistantes*. Les *antiseptiques les plus puissants* sont sans effet sur elles; elles ne disparaissent qu'après avoir été « *absorbées* » puis *digérées* par les leucocytes. Or, l'expérimentation sur les animaux démontre que, même *après plusieurs mois* (six mois et plus), on peut trouver *incluses* dans des leucocytes quelques spores, immobilisées sans doute, mais *aptées encore* à germer si l'on réalise les conditions favorables à leur mise en liberté et à leur développement. La clinique humaine confirme ce fait : une blessure infectée peut, à *échéance plus ou moins lointaine*, devenir tétanigène, parce qu'elle recèle encore une ou quelques spores tétaniques non détruites et capables de germer.

2° Le sérum antitétanique n'est pas bactéricide et n'exerce aucune action directe sur la spore ou le bacille tétanique. Ce sérum est simplement *antitoxique*; il neutralise le poison produit par la culture du virus et, pendant la durée de son action, met ainsi l'organisme à l'abri de l'intoxication, laissant aux cellules phagocytaires, dont il excite l'activité, le soin de lutter contre le bacille spécifique qui se développe dans la plaie, *au chirurgien l'obligation et le temps de supprimer le foyer dangereux*.

Mais la protection conférée par le sérum est *limitée dans le temps* ; elle dure tant que l'antitoxine se trouve présente dans les humeurs et y circule en *quantité suffisante*, c'est-à-dire de huit à douze jours environ. Après ce délai, si la *culture* du virus *se poursuit au foyer de la blessure*, la toxine sécrétée ne trouvera plus d'antitoxine pour la *neutraliser* et produirases effets habituels. Si, au contraire, la provision d'antitoxine est *renouvelée* en temps opportun, la préservation sera prorogée pour un nouveau laps de temps après chaque nouvelle injection. De là, pour certaines blessures particulièrement dangereuses, l'absolue nécessité de ne pas confier l'immunisation à *une seule* injection préventive et de *réitérer* ces injections tant que persiste la *menace* du foyer infecté d'où peut sortir le tétanos.

Voici maintenant les conclusions du mémoire de 1895, qui nous paraissent, comme alors, avoir conservé toute leur valeur :

1° Le sérum antitoxique prévient sûrement le tétanos, même à dose extrêmement petite, lorsqu'il est injecté *avant* la toxine tétanique.

2° Lorsque le sérum est injecté *en même temps* que la toxine, on observe toujours un tétanos *local*, même quand la quantité de sérum injectée est très grande.

3° Lorsque le sérum est injecté *après* la toxine, mais avant l'apparition de tout symptôme tétanique, il y a *toujours* un tétanos local. La dose de sérum nécessaire pour empêcher la mort est d'autant plus forte que celui-ci est injecté plus tard après l'infection. Après un certain temps écoulé, variable avec les animaux, la *prévention n'est plus possible*, même avec de grandes quantités de sérum.

4° Le tétanos est plus ou moins rapide et par conséquent plus ou moins facile à prévenir, selon le lieu où l'injection de la toxine est faite.

5° Lorsque l'infection est produite par le bacille tétanique pullulant dans les tissus, la prévention dépend encore de la *quantité* de sérum injectée et du *temps écoulé* entre le moment de l'infection et celui de l'intervention. Elle *échoue* le plus souvent quand les animaux sont *inoculés* de façon qu'ils aient un tétanos à *marche rapide*. Elle peut *réussir* dans les infections *lentes*, et encore, dans ces cas, la prévention n'est pas toujours définitive, *si on n'enlève pas le foyer*. La maladie, qui paraissait enrayée, peut reprendre son cours et la mort survenir après des temps très longs.

Toute l'histoire du tétanos tient dans ces quelques lignes, et nous allons voir que la guerre n'a fait qu'en confirmer cliniquement les conclusions expérimentales.

PROPHYLAXIE DU TÉTANOS

Puisque le tétanos est produit par un agent pathogène qui pénètre le plus ordinairement dans nos tissus à l'occasion d'une effraction de ces derniers, il est naturel de porter notre action sur cette dernière en même temps que nous utiliserons le plus tôt possible l'action immunisante du sérum antitétanique. Je vais donc passer successivement en revue :

1° Ce qu'il convient de faire en présence d'une plaie susceptible de devenir tétanigène ;

2° La sérothérapie antitétanique préventive.

I. — PLAIE

S'il est absurde de prétendre que n'importe quelle plaie peut être le point de départ d'accidents tétaniques et de reprocher par suite aux partisans de la méthode préventive de ne pas faire d'injection à tous les blessés, il n'en est pas moins vrai qu'en présence d'une lésion quelconque de nos tissus, nous devons, en temps de guerre, nous préoccuper de sa *nature*, de son *siège*, de l'*agent* qui l'a produite, parfois du *lieu* où le blessé a été atteint et du *temps écoulé* avant qu'on ait pu lui donner les premiers soins. A cet égard, la guerre ne nous a rien appris que nous ne sachions déjà touchant l'infinie variété des plaies susceptibles de devenir tétanigènes, et les dangers que fait courir aux blessés la souillure par le sol, par les corps étrangers de toutes sortes, notamment par des fragments de projectiles, des débris de vêtements, etc., etc. Notons simplement que la *multiplicité* des blessures, dont le nombre dépasse parfois tout ce que l'on avait pu observer jusqu'à ce jour, n'a pu que favoriser l'infection, de même que l'éclatement des projectiles après avoir touché le sol, l'emploi des grenades souillées de boue, et la vie dans les tranchées creusées dans

des terrains reconnus depuis longtemps comme riches en spores tétaniques.

On doit à cet égard une mention spéciale à une nouvelle variété de lésions, connues sous le nom de *froidure des pieds* ou de *pieds de tranchée*.

Sur 215 cas de tétanos relevés par CHAVASSE, du 1^{er} novembre 1915 au 1^{er} février 1917, 29 cas (soit 13,61 %) avaient pour cause des lésions accidentelles ou une opération de chirurgie ordinaire; 38 cas (soit 17,84 %) étaient dus à des accidents de froidure des pieds (pieds de tranchée); 146 cas (68,55 %) étaient la conséquence de blessures par armes à feu (1).

VINCENT, qui s'est particulièrement occupé de l'action du froid sur l'évolution du tétanos, estime que le *refroidissement humide local* a une influence très énergique sur le déclenchement des accidents. De même qu'on voit éclater le tétanos chez un cobaye dont la patte inoculée est placée pendant quelques heures sous un filet d'eau froide, de même la froidure des pieds crée un état de prédisposition véritablement exceptionnel à la multiplication du bacille de Nicolaïer et à l'intensité de cette toxi-infection. L'ensemencement du bacille se fait évidemment par les érosions ou exoriationes préexistantes ou par les lésions ulcéreuses dues à la gelure. Au-dessous de 15°, les leucocytes perdent la facilité d'englober les spores tétaniques et par suite d'entraver leur germination : le liquide de l'œdème, qui infiltre le tissu cellulaire du pied et de la jambe, est, pour le bacille anaérobie, un milieu nutritif parfait où s'emmagasine la toxine. Enfin la résorption ultérieure de cet œdème, qui entrave la circulation et par suite l'apport de l'antitoxine, équivaut à une véritable injection de toxine antitétanique. On s'explique ainsi, d'une part, la marche aiguë de l'affection chez cette catégorie de malades et, d'autre part, l'échec des injections préventives, soit qu'elles n'aient pu agir en temps utile par suite des troubles circulatoires causés par l'œdème, soit qu'elles aient été faites à dose insuffisante et n'aient pas été renouvelées en temps utile (2).

(1) CHAVASSE, Statistique des cas de tétanos observés dans la zone des armées, du 1^{er} novembre 1915 au 1^{er} février 1916. (*Bull. de la Soc. de chirurg.*, séance du 6 juin 1917, p. 1249.)

(2) VINCENT, Académie de médecine, séance du 30 octobre 1917, p. 492.

Les lésions des membres, surtout celles des mains, des pieds et les blessures multiples, avec fracas osseux, ont, comme toujours, fourni un contingent de tétaniques assez élevé.

Dans sa statistique, CHAVASSE relève 29 blessures du *membre supérieur* (11 aux mains, 2 multiples et 11 lésions osseuses), 51 blessures du *membre inférieur* (8 aux pieds, 20 multiples et 26 lésions osseuses).

La fréquence du tétanos chez les fracturés serait, d'après certains la conséquence, en dehors des autres causes favorisantes, d'une mauvaise immobilisation pendant le transport, surtout s'il s'est fait à longue, distance ⁽¹⁾.

Je n'ai pas trouvé, au cours de mes recherches, d'indications bien précises concernant le rôle joué par le terrain sur lequel la blessure avait été reçue. Notre collègue WALTHER dit, cependant, avoir reçu dans son service, du 11 au 14 septembre 1914, 270 blessés allemands atteints, du 6 au 8 septembre, dans les combats de la Marne, au-dessus de Meaux, près de Varedes, la plupart sur le plateau de Barcy, dans une région de terrain particulièrement tétanifère. Sur ces 270 blessés, 19 furent atteints de tétanos.

Il ne faudrait pas en conclure que les données si précises, fournies par NOCARD et ses collaborateurs, concernant les terrains et milieux tétanifères, n'aient pas joué un rôle dans l'apparition des nombreux cas de tétanos observés après les combats de la Marne, de Verdun, de la Somme et de l'Aisne. BOWLBY et C. WALLACE (*Lancet*, 2 juin 1917) signalent, en effet, au dire de MATHIEU, que d'après les enquêtes faites auprès de chirurgiens ayant l'expérience des autres théâtres de la guerre, spécialement l'Égypte et les Dardanelles, le tétanos et la gangrène gazeuse sont plus communs en France, pays boueux et humide, qu'en pays à température estivale et à poussière; le danger y est accru par le refroidissement des blessés par un temps glacial, opinion qui est en concordance avec les observations faites au cours des anciennes guerres, notamment par LARREY, CHENUT, GAUJOT et BERTHERAND ⁽²⁾.

(1) Dans leur note intitulée « Contribution à l'étude du tétanos », parue en 1892 dans les *Annales de l'Institut Pasteur*, MM. VAILLARD et ROUGET rangent les fractures compliquées de plaies parmi les causes qui provoquent le plus fréquemment le tétanos.

(2) MATHIEU, Revue analytique. (*Archives de médecine et de pharmacie navales*, novembre et décembre 1918, pp. 387 et 466.)

Autrement important est le retard apporté à la relève sur le terrain et à l'application des premiers soins. Il est inutile, je pense, d'invoquer sur ce point des statistiques; la conviction de tous les chirurgiens est faite depuis longtemps et c'est à les faire disparaître qu'ont tendu, pendant la guerre, les efforts du corps de santé.

Est-ce à dire, comme le soutiennent encore quelques sceptiques, que l'opération seule soit capable, faite en temps utile et aussi complètement que possible, de mettre les opérés à l'abri du tétanos?... A défaut d'autres preuves de son insuffisance, il me serait facile de citer les cas de tétanos post-opératoire survenus chez des blessés de la guerre et qu'on ne saurait mettre sur le compte d'une inoculation faite au cours de l'opération soit par le chirurgien et par ses aides, soit par les objets de pansement.

Si nous nous en rapportons aux données fournies par Roux et VAILLARD, et que j'ai tenu à inscrire en tête de ce rapport, il n'y a là rien d'étonnant.

Les spores tétaniques introduites dans une plaie ne s'y développent que si elles se trouvent dans des conditions favorables de terrain et de milieu. Comme, d'autre part, nous ne pouvons espérer les détruire en ayant recours à des antiseptiques, toute plaie de guerre devra être opérée le plus tôt possible, afin de la débarrasser de la terre, des débris de vêtements et des corps étrangers, projectiles ou autres, qui la souillent. L'expérience a montré qu'il fallait, en outre, explorer tous les recoins, toutes les anfractuosités, afin d'enlever tous les tissus touchés par le projectile, meurtris par lui et dont la vitalité est irrémédiablement compromise.

C'est certainement à cette pratique, généralisée en France pendant les deux dernières années de la guerre, que l'on doit, en grande partie, la diminution si notable des cas de tétanos.

En opérant à une date aussi rapprochée que possible de celle de la blessure, nous nous plaçons, autant que faire se peut, dans les conditions expérimentales indiquées par Roux et VAILLARD. Puisque, pour pulluler et sécréter leur toxine, le bacille et les spores tétaniques ont besoin de la collaboration d'associations microbiennes; en s'opposant au développement de ces dernières l'intervention arrête par la même occasion la germination des premiers et donne aux leucocytes le temps de les absorber et de les digérer.

Les recherches si intéressantes des bactériologues, faites au cours de la guerre, notamment celles de POLICARD, de CARREL, de TISSIER, nous ont appris que tout débris vestimentaire souillé, toute parcelle de la boue des tranchées apportaient au sein des tissus une *collection infiniment variée de germes*.

Jusqu'à la cinquième ou sixième heure après le traumatisme, aucune modification ne peut être décelée au niveau de la plaie. Au point où s'est arrêté le corps étranger, le débris vestimentaire, par exemple, il se forme un coagulum sanguin dans lequel on ne distingue que quelques globules blancs fixés par la coagulation.

Cette phase, si précieuse pour l'acte chirurgical, de *sidération* des tissus ne peut guère être mise sur le compte de la température élevée du projectile, trop faible pour produire une brûlure. Elle est attribuée, d'après POLICARD, soit à la perturbation causée par la marche de ce dernier à travers nos tissus et qui a pour conséquence une rupture de capillaires, de petits vaisseaux et de nerfs, soit encore à l'ébranlement moléculaire de ces mêmes tissus.

Quoi qu'il en soit, les premières manifestations microbiennes se montrent vers la neuvième ou la douzième heure sous la forme d'une pullulation de microbes dans le coagulum. Les germes qui apparaissent tout d'abord sont des *bacilles prenant le Gram* et appartenant à la famille du *Vibrio septique* et du *perfringens* et à laquelle se rattache le bacille de Nicolaïer (anaérobies). Ce n'est qu'entre la seizième et la vingt-quatrième heure qu'apparaissent les formes cocci : staphylocoques, diplocoques, streptocoques (aérobies). A dater de ce moment, si la plaie renferme des spores tétaniques, celles-ci vont pouvoir cultiver et sécréter leur toxine (1).

(1) Dans le mémoire auquel nous avons déjà fait allusion, VAILLARD et ROUGET ont bien mis en relief le rôle de certains microbes (coccus, staphylocoque, streptocoque ou bacille fluorescent) dans l'apparition des accidents tétaniques. « Dans le tétanos spontané de l'homme, comme dans le tétanos déterminé chez les animaux par des procédés analogues à ceux de l'infection naturelle, la plaie provocatrice contient toujours des microbes multiples; et, toujours parmi ces microbes, il en est qui, associés à une quantité insignifiante de spores sans toxine, produisent le tétanos chez les inoculés. Cette constatation emprunte une grande valeur à son rapprochement avec la donnée suivante : les spores prises dans le sol, la plaie d'un tétanique ou les cultures, ne végètent pas dans les tissus sains lorsqu'elles y

Mais cette évolution microbienne n'est pas la même dans tous les tissus.

WRIGHT attribue au sang normal un *pouvoir microbicide* des plus importants, sans doute en raison de l'oxygène qu'il véhicule. Suivant, en effet, l'absence ou la présence de ce dernier élément, nous assisterons au développement des anaérobies ou des aérobies, ce qui est loin d'être sans importance pour l'évolution ultérieure de la plaie.

Les germes qui poussent pendant les premières heures ont, d'autre part, un pouvoir nécrosant tout particulier; et POLICARD considère comme capitales, la *nature* et la *quantité* des tissus nécrosés qui entourent les débris infectants.

Dans le muscle, milieu riche en hydrate de carbone (glucose, glycogène) ne se développent pas les germes analogues à ceux que l'on voit pousser au sein du tissu adipeux, conjonctif ou fibreux, riche en collagène et pauvre en hydrate de carbone. De là, sans doute, l'action favorisante des attritions musculaires dans le développement du tétanos et de la gangrène gazeuse.

Mais la quantité des tissus nécrosés intervient aussi d'une façon notable. Ce sont eux qui constituent les matériaux des toxines microbiennes; de leur « broyage moléculaire » par l'action des ferments qui leur sont propres (autolyse) ou par celle des agents bactériens (protéolyse) naîtront des corps multiples, polypeptiques, amines, etc., qui seront absorbés par la plaie, agiront localement sur la blessure ou sur l'organisme tout entier. Cette étude du rôle des facteurs chimiques des plaies en rapport avec la qualité des tissus mortifiés, qui a été à peine ébauchée au cours de la guerre, mérite d'être poursuivie par les expérimentateurs de l'avenir.

pénètrent à l'état de *pureté*. Mais ces mêmes spores germent à coup sûr si on les fait agir concurremment avec *certain*s microbes; c'est donc que ceux-ci réalisent dans les tissus les conditions nécessaires à la culture du Virus. » Et comment agissent ces microbes? « Les bactéries favorisantes ont la propriété d'attirer très vivement les leucocytes et aussi de les *nécroser*; leurs cultures stérilisées par la filtration sur terre poreuse agissent exactement de même. Ne serait-ce pas en vertu de cette double action que ces bactéries fournissent aux germes tétaniques l'appui dont ils ont besoin? Elles absorberaient tout d'abord l'activité des phagocytes, qui obéissent aux sollicitations chimiotactiques dominantes, et les frapperaient de mort ensuite; les spores, alors préservées contre l'englobement, peuvent germer. »

Contre ce double travail d'infection microbienne et de nécrose, l'organisme va réagir.

Vers la cinquième heure commencent à apparaître quelques leucocytes polynucléaires neutrophiles qui s'attaquent aux couches périphériques du coagulum qui entoure les corps étrangers. Mais ils ne tardent pas à subir l'action *nécrosante des toxines microbiennes*. Suivant la nature de celles-ci, cette action nécrosante est plus ou moins accentuée ; le noyau gonflé disparaît peu à peu ; le protoplasma, devenu homogène et de réaction acidophile, est peu à peu digéré. On comprend que la phagocytose soit peu développée au niveau de plaies semblables.

Si les conditions de milieu ou d'infection sont plus favorables, le nombre des leucocytes vivants augmente à partir des quarante-huit premières heures. D'autres éléments cellulaires viennent à leur aide : lymphocytes de grande taille, cellules mononucléées, débris de cellules fixes du tissu conjonctif, enfin de très rares éosinophiles.

Ce travail peut aboutir à un processus d'enkystement conjonctif. A ce stade, on ne voit morphologiquement aucun microbe, mais on aurait tort de conclure toujours à leur absence. Ayant fait faire l'examen d'un nodule fibreux des muscles de l'avant-bras au sein duquel était enkysté un petit fragment métallique, WALTHER est tout surpris d'apprendre qu'il s'y trouve des bacilles de NICOLAÏER. De même LUMIÈRE, à la suite de l'extraction par BERARD d'un éclat métallique enkysté, obtient une culture pure de ces mêmes bacilles.

D'après COLOMBINO, de Turin, les plaies anfractueuses peuvent conserver des germes de tétanos à l'état de vie latente, enrobés dans une gangue qui les isole momentanément ou enkystés dans une coque de bourgeons charnus. Et de ce que le blessé qui en est porteur ne présente pas de signes de tétanos, il ne faudrait pas en conclure qu'il ne puisse en être atteint par la suite, ni qu'il soit incapable de contaminer ses voisins. Pour le démontrer, il a eu recours à l'inoculation à des animaux de fragments de tissu cellulaire sphacélé, prélevés sur des blessés de guerre ne présentant aucun signe tétanique, et les animaux ont succombé, en quarante-huit heures, à un tétanos précoce ⁽¹⁾. A l'examen bactériologique, on voyait des bacilles plus ou

(1) Du moment que les blessés sur lesquels ont été prélevés les fragments inoculés n'avaient pas et n'ont pas eu par la suite d'accidents tétaniques, il y a lieu

moins sporulés en épingle caractéristique, des bacilles fins à bout arrondi prenant le gram et des formes sporulées caractéristiques.

Sans ajouter aux faits de COLOMBINO plus d'importance qu'il ne convient, il faut reconnaître qu'ils forment un nouvel appoint apporté à l'appui de l'opinion de ceux qui estiment que des éléments tétanigènes peuvent exister dans une plaie sans que le malade qui en est porteur puisse présenter le plus petit signe de tétanos. Mais ce sujet, qui est ainsi sous la menace d'une affection aussi grave et qui peut y rester, alors même que sa plaie est cicatrisée, court surtout des dangers dans les *premiers jours* qui suivent sa blessure ou, à une phase plus éloignée, à l'occasion d'une nouvelle intervention.

Contre la menace *initiale*, si nous pouvons intervenir dans les cinq ou six premières heures, c'est-à-dire avant l'évolution microbienne, nous savons maintenant que nous avons un remède efficace dans « l'épluchage » des plaies. Débarrasser celles-ci le plus tôt et le mieux possible de tous les tissus mortifiés et nécrosés; fouiller tous les recoins pour enlever les corps étrangers et, si on le peut, réunir *per primam*, sont à l'heure actuelle des manœuvres d'une importance capitale. En agissant ainsi, on ne réalise évidemment pas l'*asepsie absolue* des plaies, mais les germes qu'elles renfermeront ne pourront pas se développer, rien ne s'opposant plus à la phagocytose, et surtout ils ne pourront pas faire de toxines, les matériaux de celles-ci étant absents.

Si l'intervention n'a pu se faire dans les conditions de rapidité et de perfection que nous venons d'indiquer, notamment s'il reste des corps étrangers, nous pouvons voir apparaître au bout de quelques jours les premiers symptômes du tétanos.

Ce tétanos, qualifié de *tardif* ou de *secondaire*, a été particulièrement bien décrit et observé au cours de la dernière guerre.

Dans un mémoire très complet et très instructif de LUMIÈRE (*Annales de l'Institut Pasteur*, janvier 1917), on voit que, sur quarante-deux cas de tétanos tardif, vingt-cinq fois les accidents sont apparus à la suite d'une intervention chirurgicale. Dans les dix-sept autres cas, on relève

de faire toutes réserves sur la cause véritable de la mort des animaux en expérience. L'inoculation de spores dépourvues de toxine exige, en effet, une incubation de quelques jours avant l'apparition du tétanos.

des causes assez banales sur l'action desquelles on est encore peu fixé, telles que les premiers exercices de marche, les mouvements provoqués au cours d'un pansement, la pratique du massage, de la mécanothérapie, etc.

L'interprétation de ces faits, qui a donné lieu à des discussions parfois fort vives, demeure simple si l'on ne perd pas de vue ce que nous ont appris les recherches de ROUX et de VAILLARD sur la résistance des spores tétaniques et leur enkystement dans nos tissus.

N'ayant pas, au début, trouvé dans la plaie des conditions favorables à leur développement et à la sécrétion de leur toxine, les spores tétaniques sont restées à l'état latent. Il semble que la nouvelle intervention, faite parfois plusieurs mois après la blessure, ait précipité l'apparition des symptômes tétaniques en rompant une barrière qui s'opposait jusque-là à leur évolution et, par suite, à l'imprégnation du système nerveux central par une source de toxine tenue isolée de l'organisme. Ces tétanos tardifs sont, en effet, aussi graves que les tétanos précoces, si les sujets qui en sont atteints *ne sont plus depuis longtemps* sous l'influence d'une injection préventive de sérum.

Existe-t-il des signes qui nous permettent de distinguer parmi les plaies anciennes, suppurantes ou non, celles qu'il convient de suspecter de contenir des germes tétanigènes? A part la présence de projectiles, disons tout de suite qu'il n'est pas possible d'arriver à une certitude quelconque.

On a invoqué : a) la gravité de la blessure, le délabrement des tissus, des os ou des articulations et la rétention de corps étrangers septiques (éclats de projectiles, débris vestimentaires, etc.);

b) La mobilisation ou la migration spontanée d'esquilles osseuses ou de corps étrangers dans une blessure déjà ancienne pouvant remonter à trois ou quatre mois, en partie cicatrisée, mais suppurant encore ou donnant lieu à des abcès du voisinage;

c) La mobilisation, au cours de pansements, tels que le changement d'un appareil plâtré, de fractures compliquées par éclats d'obus ou de grenades chez des sujets dont les plaies étaient encore ouvertes;

d) Enfin, en dehors de toute cause apparente et chez des sujets cicatrisés, quelques-uns depuis plus de trois mois, la recherche d'un corps étranger enkysté, la réfection d'un tendon, la résection d'une cicatrice vicieuse ou plus simplement la rupture d'adhérences ou la mobi-

lisation d'une articulation par des manœuvres de mécanothérapie.

La circulaire à laquelle j'emprunte ces indications, qui ne sont que le résumé d'observations cliniques adressées au sous-secrétariat d'État du Service de Santé à propos de ces divers accidents, recommande de pratiquer une nouvelle injection de sérum avant de faire une nouvelle intervention.

Nous retrouvons la même indication dans les instructions ultérieures du Tetanus Committee du War Office, mais nous y reviendrons à propos de l'action préventive du sérum antitétanique.

Ce qu'il importe de rechercher à l'heure actuelle, c'est si la façon dont certaines interventions sont pratiquées n'entre pas pour une certaine part dans le développement des accidents tétaniques.

Bien que les recherches de COLOMBINO tendent à montrer que les spores du tétanos peuvent être transportées d'un malade à un autre pendant le cours du traitement, nous les supposons introduites dans la plaie au moment de la production de cette dernière.

Le chirurgien appelé à intervenir secondairement doit donc s'entourer de toutes les garanties susceptibles de s'opposer à leur prolifération.

Outre les précautions d'asepsie et d'antisepsie usuelles, il utilisera comme voie d'accès la voie, que j'appellerai *anatomique*, qui lui permettra d'aborder le foyer osseux ou le corps étranger en causant aux parties molles et notamment aux muscles le minimum de dégâts. Tous les tissus à vitalité compromise seront soigneusement réséqués; tous les recoins seront mis largement à découvert et explorés, les corps étrangers enlevés et, puisque la présence de caillots est favorable au développement des bacilles, l'hémostase sera faite avec le plus grand soin et la plaie drainée s'il y a lieu.

Chez les blessés déjà cicatrisés et chez lesquels on doit rechercher un corps étranger enkysté ou enlever une cicatrice gênante, on extirpera la masse *sans l'ouvrir*, comme une véritable tumeur, puisque la bactériologie nous apprend que spores et bacilles sont emprisonnés dans la gangue fibreuse qui les entoure; tandis que dans les vieilles plaies suppurantes, ils se rencontrent de préférence dans les nids de bourgeons charnus et dans les tissus à vitalité réduite des trajets fistuleux, soustraits à l'action de l'air et mal drainés.

C'est en agissant ainsi que des chirurgiens ont pu pratiquer plusieurs

milliers d'opérations sans aucun cas de tétanos et sans avoir été amenés, comme certains, à systématiser la réinjection à laquelle ils n'ont recours que dans *certains cas*. A défaut de règles précises, on ne peut s'en rapporter, pour la connaissance de ces derniers, qu'à l'expérience acquise par une longue pratique, l'existence d'une attaque antérieure de tétanos, l'impossibilité dans laquelle se trouve, chemin faisant, le chirurgien d'exécuter une opération *complète* et surtout la découverte de corps étrangers ou de débris vestimentaires.

Est-on autorisé, lorsqu'il s'agit d'un membre, à pratiquer l'amputation ?

Jadis très en vogue, l'amputation n'est plus admise aujourd'hui que lorsqu'elle est commandée par l'étendue des lésions anatomiques ou la gravité des accidents généraux. Elle a contre elle à la fois l'expérience clinique et l'expérimentation.

Si, au moment où l'on ampute un membre blessé, le poison tétanique est déjà en circulation dans l'organisme, l'action préventive de cette intervention sera absolument nulle. Les expériences de VAILLARD sont à cet égard des plus démonstratives. On injecte une dose mortelle de toxine à la partie moyenne de la queue d'un certain nombre de rats, puis on sectionne les queues, à la base, après des temps variables ; tous les rats dont la queue a été coupée plus de quarante minutes après l'inoculation meurent tétaniques dans le même délai que les témoins.

Si le blessé n'est pas encore en puissance de tétanos, nous venons de voir que nous avons des moyens chirurgicaux moins mutilants que l'amputation et tout aussi sûrs qu'elle pour éviter le développement de cette complication, et cela aussi bien au début qu'à une date éloignée de la blessure.

Lorsque la plaie n'aura pu être traitée par l'épluchage et la réunion primitive ou retardée, avons-nous dans notre arsenal chirurgical des agents susceptibles de mettre nos blessés à l'abri d'accidents tétaniques ?

Tout d'abord il faut se mettre en garde de leur apporter l'agent pathogène alors qu'il en sont dépourvus.

NICOLLE et BOUQUET ont rapporté, à l'Académie de Médecine (1), une

(1) Séance du 20 juin 1916, p. 734.

observation de tétanos provoqué chez une opérée par le catgut, ainsi que l'ont montré quatre inoculations positives pratiquées chez les animaux. De son côté, KIRMISSON (1) a signalé un cas de contagion dû au feutre employé dans le redressement d'une scoliose suivant la méthode d'ABBOTT.

Le bacille de NICOLAÏER étant un anaérobie, on devait tout naturellement songer à l'emploi de l'oxygène.

Le Comité du War Office, dans son memorandum sur le tétanos (2), recommande de recourir, à titre préventif, aux substances oxydantes, telles que l'eau oxygénée et le permanganate de potasse. GLANNAN (3) préconise les courants d'air ou d'oxygène après avoir excisé complètement le foyer et ouvert les plans profonds.

De son côté, LUMIÈRE, de Lyon (4), considère le persulfate de soude comme un oxydant capable lui aussi de détruire la toxine tétanique.

Toujours dans le but de neutraliser cette dernière, on a fait appel à l'eau chlorée, à l'iodoforme, à la teinture d'iode et enfin à l'exposition des plaies à la lumière solaire.

Tous ces agents thérapeutiques sont également connus et utilisés en France, mais comme aucun d'eux ne semble avoir une action prépondérante, nous croyons inutile de nous attarder à les discuter. Nous ne retiendrons qu'une des conclusions formulées par POLICARD et PHÉLIP à la fin de leur travail :

« Au point de vue pratique, il nous semble que le souci essentiel qui doit présider à toute thérapeutique initiale consiste, non seulement dans la protection contre les germes (antiseptiques), mais aussi dans la protection contre les tissus mortifiés. C'est moins peut-être un désinfectant qu'on doit chercher qu'un dissolvant des tissus en voie de désintégration. »

L'enlèvement des tissus en désintégration par un dissolvant (hypochlorites, par exemple) est préférable, semble-t-il, à la thérapeutique qui consiste à rendre ces tissus imputrescibles (tannage par le formol,

(1) Bull. Acad. méd., n° 22, 1914.

(2) The british medical, J. 11 novembre 1916, p. 547.

(3) The military surgeon Washington, Janvier 1917, p. 288.

(4) Lyon chirurgical, 1^{er} octobre 1915, p. 441.

par exemple) ou *inutilisables* comme milieu de culture pour les germes (phénolisation, embaumement, etc.) ⁽¹⁾

A l'heure actuelle, nous avons dans l'épluchage des plaies un moyen idéal pour débarrasser celles-ci des tissus mortifiés, et c'est à lui que nous devons avoir recours chaque fois que nous le pourrons.

Sérothérapie antitétanique préventive.

La dernière guerre semble avoir eu pour effet de faire cesser la résistance de ceux qui s'opposaient à la pratique de la sérothérapie préventive. Certains l'exécutent comme « un rite », mais ne croient pas devoir prendre la responsabilité d'en refuser le bénéfice à leurs blessés.

Je vais donc successivement passer en revue comment on doit comprendre et pratiquer la sérothérapie antitétanique et quelle parait avoir été son action sur les blessés de la guerre.

A. — PRATIQUE DE LA SÉROTHÉRAPIE ANTITÉTANIQUE.

Ce que n'ont pas su ou voulu retenir les opposants à la méthode, ce sont les enseignements qui découlent des recherches expérimentales qui lui ont donné naissance.

Ces dernières, dont nous ne pouvons faire ici qu'un très court résumé, nous ont appris, entre autres choses :

Que le *poison tétanique* est le *plus actif* de tous ceux que sécrètent les microbes; il agit à *doses infinitésimales*.

Que sa propagation se fait avec une *rapidité extrême*, ainsi qu'en témoignent les expériences de VAILLARD sur les rats, que nous avons déjà rappelées.

Que la durée de l'*incubation* des accidents tétaniques peut varier de huit heures à plusieurs jours suivant la dose, le point de pénétration du poison et l'espèce animale considérés. Ce temps d'incubation ne fait jamais défaut, mais il part du *moment où la toxine est sécrétée* et non de celui où la blessure a été reçue.

(1) *Lyon chirurgical*, janvier-février 1916, p. 27.

Enfin qu'il agit essentiellement sur le système nerveux en se fixant sur ses éléments cellulaires en vertu d'une affinité spécifique. Il atteint ces centres par deux voies : une partie passe dans le sang et en est extraite par les cellules nerveuses selon leur affinité ; l'autre est directement absorbée par les filets nerveux périphériques, puis, suivant la voie cylindre-axile, progresse vers leur centre médullaire.

Pour combattre ce poison sécrété par les spores et le bacille de NICOLAÏER dans des conditions de milieu que nous avons déjà passées en revue, on a eu recours à une *antitoxine*.

Celle-ci nous est, dans la pratique, présentée sous la forme d'un sérum de cheval, titré par l'Institut Pasteur de façon que $\frac{1}{100\,000}$ de centimètre cube au minimum neutralise *in vitro* cent doses mortelles de toxine.

Sans entrer dans l'étude complète de la *nature* de l'antitoxine tétanique, il faut que nous sachions qu'elle n'a pas la propriété de *détruire* le poison du tétanos, mais qu'elle se combine avec lui de manière à former une substance inoffensive; or *cette combinaison est essentiellement instable* et peut être *dissociée* par des influences diverses, dont *quelques-unes* seulement nous sont connues et agissent dans notre organisme même.

C'est ainsi que Roux ⁽¹⁾ injecte à des cobayes une quantité de sérum antitétanique *capable de les immuniser des milliers de fois* et peu de temps après une dose mortelle de toxine tétanique. Prenant quelques-uns des animaux ainsi injectés, il les soumet à l'action des produits d'autres microbes; ces animaux contractent le tétanos, alors que les témoins restent indemnes. Que faut-il en conclure? sinon que le poison inoculé n'avait pas été détruit par l'antitoxine circulant dans les humeurs de l'animal, puisqu'il a suffi d'impressionner l'organisme de ce dernier par certaines substances microbiennes pour mettre le poison en évidence. Peut-être avons-nous là l'explication de certains échecs de la sérothérapie préventive chez l'homme, observés chez des blessés de guerre atteints d'infections multiples ou d'une déchéance physique particulièrement accusée du fait de la gravité de leurs blessures ou de leur passé pathologique.

(1) *Annales de l'Institut Pasteur*, 1894, p. 724.

Il est une autre circonstance au cours de laquelle la combinaison entre les deux éléments ne se fait pas ou se fait mal : c'est lorsque la toxine peut se propager directement aux centres nerveux et arriver à leur contact *sans passer par le sang*. Des expériences de Roux et de BORREL ⁽¹⁾ démontrent que, dans ce cas, l'antitoxine injectée sous la peau circule bien dans le sang, mais ne semble pas arriver au contact des éléments nerveux ou du moins ne les préserve-t-elle pas contre l'action du poison tétanique. Les cobayes, auxquels on donne préventivement des doses élevées de sérum immunisant, sont bien préservés contre une dose cinq fois mortelle de toxine introduite *sous la peau*, mais ne le sont plus contre une dose beaucoup plus faible injectée *directement dans le cerveau* : les animaux succombent presque tous au tétanos cérébral. « Le contrepoison n'est pas arrivé au contact du poison et les deux substances, pourtant si rapprochées, ne se sont pas rencontrées. Le sérum est efficace contre la toxine mise sous la peau, parce que la majeure partie de cette toxine passera par le sang, mais il est impuissant contre le poison porté directement aux éléments nerveux. »

Non seulement le sérum antitétanique ne détruit pas la toxine, mais encore son pouvoir *neutralisant* n'est point durable et cela *quelle que soit la dose injectée*. D'expériences faites sur l'homme même ⁽²⁾, il résulte qu'à partir du septième ou du huitième jour, la teneur du sang en antitoxine tombe brusquement pour ne plus être représentée que par des traces à peine décelables à dater du vingtième. D'où l'indication de répéter, chaque semaine, l'injection toutes les fois que l'on craint dans une plaie l'évolution du bacille de NICOLAÏER, et cela jusqu'à ce que la cicatrisation soit complète.

Nous avons vu que la *rapidité* d'absorption de la toxine tétanique était *extrême*; il n'en est pas de même de celle de l'antitoxine.

Quand on injecte *simultanément* dans le même tissu, mais en des points différents, le sérum et la toxine, le poison *devance* le sérum, et la minime quantité qui échappe alors à l'antitoxine suffit à provoquer un tétanos limité, léger et curable.

⁽¹⁾ *Annales de l'Institut Pasteur*, 1898.

⁽²⁾ DEHNE et HAMBURGER, *Wiener Klin. Woch.*, 1907.

Nous retrouvons dans ce fait une nouvelle condition défavorable en ce qui concerne nos blessés.

Dans la majorité des cas, seul le sérum injecté *avant* la toxine tétanique est capable de prévenir sûrement le tétanos. Or, chez beaucoup d'entre eux, l'injection n'a pu être faite qu'à une date plus ou moins éloignée de la blessure. C'est ce qui a donné lieu soit à des échecs qu'il paraît bien difficile d'éviter, soit à ces formes de tétanos postsériques, restées souvent localisées à un groupe musculaire ou à un segment de membre, ainsi que le laissait prévoir l'expérimentation chez les animaux.

Les membres du Tetanus Committee sont tellement convaincus de l'importance de cette injection *faite avant* la pénétration de la toxine qu'ils recommandent non seulement de faire *sans exception* une injection prophylactique avant toute opération sur une plaie même cicatrisée, mais d'y procéder *deux jours avant l'opération*. Si elle ne peut être faite deux jours avant, il faut du moins pratiquer une injection *intra-musculaire*. De même, en effet, que l'absorption de la toxine est plus rapide, si l'infection a pour siège le muscle, de même le sérum y sera plus vite résorbé que dans le tissu cellulaire sous-cutané. Nous verrons par la suite que pour aller plus vite encore, certains recommandent la voie intra-veineuse ou la voie intra-rachidienne.

Mais il ne suffit pas d'injecter hâtivement du sérum, il faut encore que la dose soit *suffisante*.

Une quantité titrée de sérum ne peut neutraliser qu'une dose donnée de toxine. Or, si elle est trop faible, et alors même qu'elle a été donnée en temps utile, l'immunité ne sera que partielle et il pourra se produire un tétanos localisé. Elle deviendra tout à fait insuffisante dans le cas d'un traumatisme grave, propice à l'infection tétanique et dans le foyer duquel le bacille continue à sécréter sa toxine. De là la recommandation de recourir, au début du moins, à des doses fortes au lieu de s'en tenir à celle de 10 centimètres cubes, que l'habitude seule a fait entrer dans la pratique.

Il ne faut pas oublier non plus que le sérum n'est nullement *bactéricide*. Si les spores sont protégées contre les phagocytes et si elles trouvent dans la plaie des conditions favorables à leur développement, elles germent et cultivent abondamment alors même que le sujet a été immunisé et que son sang est très antitoxique. Aussi, dès que l'anti-

toxine aura été éliminée (et nous venons de voir que ce fait se produit au bout d'un septenaire), le poison sécrété par les spores n'étant plus neutralisé provoquera des accidents tétaniques à l'abri desquels on pouvait se croire, cependant, du fait de l'injection préventive. Il est donc des circonstances (et c'est le cas de la plupart de nos blessés) où, à l'action du sérum, il faut savoir ajouter celle d'une intervention capable de faire disparaître toutes les conditions propices à la culture du bacille (associations microbiennes, suppuration, sphacèle des tissus, caillots sanguins, corps étrangers, etc.)

B. ACTION DE LA SÉROTHÉRAPIE ANTITÉTANIQUE PRÉVENTIVE SUR LES BLESSÉS DE GUERRE.

Au cours des différentes discussions qui avaient eu lieu avant la guerre, soit au Congrès français de chirurgie, soit devant la Société de chirurgie de Paris, une hostilité assez marquée s'était manifestée contre l'emploi du sérum à *titre préventif*.

Les motifs mis en avant peuvent se résumer ainsi :

- 1° Depuis l'ère antiseptique, le sérum est *inutile* ;
- 2° Il est des cas où il s'est montré *insuffisant* et n'a pas empêché l'apparition d'accidents tétaniques ;
- 3° Il est *moins actif* sur l'homme que sur les animaux et *n'est pas exempt de dangers*

1° Le sérum est-il inutile ?

Le temps nous a fait défaut pour rassembler les documents concernant notre armée. Néanmoins, je crois que bien faible est le nombre de ceux qui refusent, à l'heure actuelle, de reconnaître les immenses bienfaits rendus à nos blessés par la sérothérapie. Certes, nombreux ont encore été les cas de tétanos ; mais, malgré des conditions de milieu (vie dans les tranchées avec les vêtements en permanence souillés de boue et exposition à toutes les intempéries) éminemment favorables aux blessures (blessures multiples et étendues), nous n'avons pas revu ces *épidémies* de tétanos qui, à la suite d'un seul combat, faisaient plus de 1,000 victimes, ainsi qu'on l'avait observé dans toutes les guerres précédentes.

Le grand argument mis en avant, c'est que « depuis que l'on pratique l'antisepsie ou l'asepsie, que l'on se lave les mains, que l'on stérilise les instruments et les pansements, ce ne sont pas seulement les épidémies de tétanos, mais encore celles d'érysipèle, de pourriture d'hôpital et d'infection purulente qui ont disparu du même coup. Ces soit-disant épidémies, tétaniques ou autres, étaient vraisemblablement des séries d'inoculations instrumentales ou digitales » (1).

Défendable, à la rigueur, dans la pratique civile, en raison de la facilité et de la rapidité des soins qui sont donnés habituellement aux porteurs de « plaies de rue », cette opinion a été singulièrement contredite par les événements de la guerre. Évidemment, les perfectionnements de la chirurgie ont beaucoup modifié les chances de développement du tétanos et nous en donnerons nous-même une preuve éclatante; mais combien d'autres causes se prêtent, elles aussi, à l'apparition de la terrible maladie!

Dans les tout premiers mois de la guerre, le sérum antitétanique fait défaut, et malgré un large emploi de la teinture d'iode dans l'application du premier pansement, la proportion du tétanos atteint, nous dit BRUCE, 16 ‰ en septembre 1914, 32 ‰ en octobre, pour retomber à 2 ‰ en novembre et rester ensuite à ce taux, parce que, à dater de cette période, tous les blessés ont pu être injectés.

Visitant, à la même époque, les hôpitaux de Besançon, notre collègue HARTMANN relève, sur 2,475 blessés, 36 cas de tétanos, survenus chez des sujets *non injectés préventivement*.

Sur 14,100 soldats entrés dans les hôpitaux de Vichy, du 17 août au 16 novembre 1914, nous trouvons signalés 61 cas de tétanos : *aucun d'eux n'avait reçu préventivement d'injection de sérum*.

L'observation de WALTHER, portant sur 270 soldats allemands blessés, au cours de la bataille de la Marne, sur des terrains particulièrement tétanifères, a la valeur d'une expérience. Comme aucun d'eux n'avait été injecté préventivement, il prescrivit, « dès leur arrivée dans son service, de leur faire une injection de sérum; mais l'encombrement, la pénurie de sérum ne permirent pas de les injecter tous.

(1) RICHE, *Soc. de chirurg.*, séance du 24 avril 1912, p. 568.

Or, dans toutes les salles où avait pu être faite l'injection, il n'observa qu'un seul cas de tétanos déclaré le lendemain même de l'injection.

Tous les autres cas (18 sur 19) se sont développés chez les blessés qui n'avaient pu être injectés.

L'injection préventive, malgré son application tardive (cinq à huit jours après la blessure) a donc été ici d'une efficacité indiscutable (1). »

Est-il besoin de faire remarquer que le traitement chirurgical a été fait avec le même soin chez tous les blessés, ce qui n'a pas empêché le tétanos d'évoluer, précisément chez ceux qui n'avaient pas reçu d'injection préventive ?

Nous pourrions multiplier ces exemples, mais, comme l'opinion de la plupart des chirurgiens est aujourd'hui bien assise, nous jugeons inutile d'insister.

*2° Il est des cas où l'action préventive du sérum
s'est montrée insuffisante et n'a pas empêché l'apparition
d'accidents tétaniques.*

Jamais personne, pas même les promoteurs de la méthode (MM. Roux et VAILLARD), n'a prétendu que le sérum fût *infaillible*, employé chez l'homme à titre préventif. L'essentiel est de savoir si cette *insuffisance* est *fréquente*.

En 1906, KRAFFT, de Lausanne, après un échec personnel, s'était livré à une enquête auprès des chirurgiens de divers pays et n'avait pu recueillir que 21 cas de tétanos survenu après une ou plusieurs injections préventives. Une étude attentive de ces cas lui ayant démontré que, dans le traitement de certaines plaies en cause, tout le nécessaire n'avait peut-être pas été fait pour concourir utilement à la préservation du tétanos, il n'hésitait pas à formuler la conclusion suivante : « Ces échecs cliniques étaient prévus par le laboratoire et clairement annoncés dès l'origine ; il n'y a lieu ni de s'en étonner, ni surtout de les laisser amoindrir la confiance dans la sérothérapie préventive. »

(1) *Bull. de la Soc. de chirurg.*, 1917, p. 70. Lire également dans le même *Bulletin* les faits rapportés par MM. OMBREDANNE et BAZY, 1916, p. 2949; par MM. LERICHE, PROUST, FREDET, CHAVASSE, pp. 77, 1249, et 1337 de l'année 1917.

Un an après, en 1907, REYNIER, colligeant tous les faits publiés en France et à l'étranger, arrivait à un total de 41 cas et concluait, avec sa fougue habituelle, « qu'il fallait avoir une foi bien robuste pour continuer à affirmer scientifiquement la vertu prophylactique des injections de sérum antitétanique ».

Or, que représentaient ces 41 échecs en regard des milliers d'injections pratiquées dans tous les pays ? D'ailleurs notre maître, M. VAILLARD, reprenant à son tour l'étude des faits réunis par REYNIER, en éliminait 2 pour renseignements insuffisants, 7 pour erreur de diagnostic, et 1 concernant un sujet resté indemne.

Sur les 31 cas ainsi retenus, chez 10 le tétanos était survenu du dix-septième au quatre-vingt-septième jour après l'injection de sérum, alors que ce dernier avait, depuis longtemps, disparu de l'organisme ; chez 8, les accidents étaient apparus du onzième au quatorzième jour après l'injection. Or, l'expérimentation nous apprend qu'à partir du septième jour la teneur du sang en antitoxine tombe brusquement pour ne plus être représentée que par des traces, surtout si l'on n'a eu recours qu'à une dose faible.

Restaient enfin 13 cas où le tétanos avait éclaté de deux à dix jours après l'injection du sérum, c'est-à-dire dans le délai de préservation qu'il est possible de demander à l'antitoxine. L'un d'eux est récusé par M. VAILLARD, parce que le chirurgien s'est borné à saupoudrer la plaie avec du sérum sec, ce qui ne saurait avoir la valeur d'une injection de sérum liquide, attendu que, dans ces conditions, le médicament est absorbé par le pansement et non par la plaie.

Quant au cas, soigneusement mis en avant par REYNIER, du préparateur blessé au doigt par une aiguille chargée de toxine tétanique et qui a présenté un tétanos léger malgré une injection aussitôt pratiquée, le blessé s'est trouvé dans les conditions de l'expérience que nous avons déjà signalée : « Si, à un cobaye, on injecte *simultanément, mais en des points différents*, la toxine et le sérum, *il se produit toujours un tétanos local* ; à plus forte raison lorsque le sérum est injecté *après* la toxine, ce qui était le cas du préparateur. »

« En définitive, conclut notre maître, le tétanos s'est déclaré onze fois malgré le sérum ; pour 6 des blessés l'injection n'avait été que de 40 centimètres cubes. C'est un chiffre d'insuccès bien minime si on le compare aux milliers d'injections préventives pratiquées depuis 1896

dans tous les pays; et il n'est pas de méthodes prophylactiques, même parmi les plus sûres et les mieux établies qui ne puissent admettre de pareils aléas ⁽¹⁾. »

La discussion de 1912, à la Société de chirurgie, devait porter moins sur les échecs que sur les dangers de la méthode, si bien qu'au début de la guerre partisans et adversaires étaient tout prêts à entrer en lutte de nouveau.

La guerre, en multipliant les blessures, devait aussi porter au maximum toutes les causes susceptibles d'en développer les complications et notamment le tétanos. Or qu'est-il arrivé? Au début, le sérum antitétanique fait défaut, et cela aussi bien dans l'armée française que dans les autres armées alliées. Il s'ensuit que les cas de tétanos se multiplient ainsi que nous en avons donné des preuves. Plus tard, sans tenir compte de la multiplicité et de la gravité de certaines plaies, on se borne à faire, suivant l'usage, et non d'après l'état de la blessure, une injection de 10 centimètres cubes que tout le monde aujourd'hui s'accorde à juger insuffisante. La plupart du temps, même chez les sujets les plus suspects, cette injection n'est pas renouvelée. Faut-il ajouter qu'au début également nos méthodes chirurgicales ont été notoirement déficientes et que nos blessés n'ont pas tous reçu les soins que comportait leur état. C'est ainsi notamment que la recherche hâtive et méthodique suivie d'extraction des corps étrangers, agents principaux sinon constants de l'ensemencement tétanique, n'a pu être pratiquée qu'après l'organisation des installations radiologiques. Toutes ces causes réunies ont eu pour conséquence l'apparition de cas de tétanos chez des blessés préventivement injectés, mais ces cas se sont montrés isolés et nombre d'entre eux ont revêtu de tels caractères qu'on a dû les ranger, sous le nom de *tétanos postsériques*, dans une catégorie spéciale.

Sans vouloir demander aux statistiques des solutions qu'elles ne peuvent donner, nous sommes bien obligé néanmoins d'en tenir compte. Or, qui, mieux que celle de CHAVASSE déjà citée, peut donner une preuve aussi probante de la valeur prophylactique du sérum antitétanique?

(1) VAILLARD, *Sérothérapie antitétanique* (en bibliothèque thérapeutique de GILBERT et CARNOT, 1912, p. 207).

Pendant une période de quinze mois, allant du 1^{er} novembre 1915 au 1^{er} février 1917, et durant laquelle ont eu lieu les combats meurtriers de Verdun et de la Somme, on ne relève dans les armées que 215 cas de tétanos, dont 146 *seulement à la suite de blessures par armes à feu*, alors que des centaines de mille blessés ont été observés et pansés pendant ce même laps de temps.

Je vais au devant d'une objection qu'on ne manquerait pas de me faire : les chiffres donnés par CHAVASSE ne comportent pas les cas de tétanos survenus à la même époque dans les hôpitaux de l'intérieur. C'est vrai. Mais même en doublant ces chiffres, nous sommes loin des 10 à 12 ‰ du début, alors que de trop rares injections de sérum étaient pratiquées. Nous en trouvons une autre preuve dans les documents relatifs à l'offensive d'avril 1917, où nous ne relevons que le chiffre *global* de 37 cas de tétanos sur 97,000 soldats, métropolitains ou indigènes, blessés entre le 16 avril et le 4 mai.

Dans la statistique de CHAVASSE, les blessés de guerre atteints de tétanos, malgré l'injection prophylactique, sont au nombre de 137 sur 146. Si l'on défalque 5 sujets chez lesquels la mort est attribuée à d'autres complications, le tétanos a causé 102 décès, soit 74,45 ‰.

« Quatre-vingt-deux blessés étaient atteints de lésions osseuses; 85 de lésions multiples; 133 avaient été frappés par des éclats de projectiles d'artillerie ou de grenades; 4 seulement par des balles de fusil ou de mitrailleuse. »

Comme on le voit, il s'agit, chez la plupart, de blessures extrêmement graves, souillées de terre et produites par des agents qui exercent ordinairement sur nos tissus une action nécrosante étendue et entraînent toujours avec eux des corps étrangers éminemment septiques. Cependant l'action prophylactique de l'injection est indéniable; celle-ci se montre encore plus favorable à mesure qu'on la répète, comme l'indiquent les chiffres suivants :

Ayant reçu *une* injection préventive, 94 cas : 75 décès (soit 77,78 ‰);
18 guérisons (soit 19,14 ‰).

Ayant reçu *deux* injections préventives, 40 cas : 31 décès (soit 77,5 ‰);
9 guérisons (soit 22,5 ‰).

Ayant reçu *trois* injections préventives, 3 cas : 1 décès, 2 guérisons.

Tout ce que l'on peut dire, en présence de ces résultats que nous acceptons tels quels, puisque les observations font défaut, c'est, ou bien que la dose d'antitoxine employée a été insuffisante, ou qu'elle n'a pas été renouvelée en temps utile; ou, enfin, que l'état du blessé ne lui a pas permis de former avec le poison une combinaison stable. Nous laissons de côté, à dessein, l'action des soins chirurgicaux qui n'ont certainement pas été donnés chez tous les blessés en temps utile ou avec la correction que comportaient les blessures.

Si nous serrons d'un peu plus près les chiffres, nous voyons que sur les 94 sujets ayant reçu une seule piqûre, tous, sauf deux, avaient été injectés dans les vingt-quatre heures qui ont suivi la blessure.

Cinquante-deux d'entre eux ont présenté un tétanos aigu du troisième au dixième jour et ont donné 43 décès, soit 82,69 % et 8 guérisons.

Chez 3, les accidents ont apparu dans les quarante-huit heures qui ont suivi la piqûre, avant qu'elle ait pu avoir un effet utile, et 2 morts sont imputées à d'autres causes.

Vingt-six blessés ont vu apparaître le tétanos du onzième au vingtième jour, alors qu'ils n'étaient plus sous l'influence active de l'antitoxine; ils ont fourni 19 décès (soit 73 %) et 7 guérisons.

Chez 3 d'entre eux, les accidents se sont montrés : 1 fois, quarante-huit heures, une fois, cinq jours et 1 fois six jours après des interventions chirurgicales; dans deux cas, les blessures étaient même cicatrisées.

Enfin 16 malades ont présenté des accidents tétaniques tardifs, développés du vingtième au soixante-quinzième jour, et ont donné 15 décès, soit 81 % et 3 guérisons.

Chez 3 d'entre eux, les plaies étaient cicatrisées. Opérant l'un de ces malades, le lendemain de l'apparition du tétanos, le Prof. LE FORT (de Lille) trouvait un petit éclat métallique entouré de débris vestimentaires dont l'ensemencement donnait une culture de bacilles de NICOLAÏER.

Parmi les 40 cas à deux injections préventives :

Huit fois le tétanos est survenu dans les vingt-quatre heures qui ont suivi la seconde injection, bien avant, par conséquent, que celle-ci ait pu avoir son plein effet (6 décès, 2 guérisons).

Seize fois le tétanos s'est montré du huitième au dixième jour, causant 15 décès.

Treize fois les accidents ont éclaté du onzième au vingtième jour, et ont été suivis de 8 morts et de 3 guérisons; encore l'une des morts doit être attribuée à la septicémie.

Enfin, 11 cas de tétanos avec 8 morts et 3 guérisons sont survenus au delà du vingtième jour.

Quant aux 3 blessés qui avaient reçu trois piqûres, ils n'ont été atteints que six semaines à deux mois après leur blessure, et 2 ont guéri sans difficulté.

Pour en finir avec ces données statistiques, je rappellerai, en terminant, les renseignements que j'ai recueillis au cours de la dernière période de la guerre, sur plus de 150,000 blessés, et résumés, dans une note à l'Académie de Médecine, écrite en collaboration avec mon collègue MERCIER (de Tours) (1).

1° Les blessés hospitalisés dans la *zone de l'armée*, comprenant d'une part les blessés rapidement récupérables et d'autre part les intrasportables absolus et les transportables à courte distance, ont fourni un taux de tétaniques égal à 0,06 ‰, chiffre véritablement peu élevé, puisque parmi les blessés chez lesquels il a été relevé se trouvent les plus dangereusement atteints.

2° Les blessés hospitalisés dans la *zone des étapes*, c'est-à-dire les blessés moyens, transportables à une distance modérée, ont eu un taux de tétaniques qui s'est élevé à 0,19 ‰.

3° Enfin chez les blessés hospitalisés dans la *zone de l'intérieur*, le tétanos a frappé par contre 0,30 ‰ des blessés évacués, sans que le maximum ait jamais dépassé 1 ‰.

Ces résultats sont d'autant plus intéressants qu'ils correspondent à la reprise de la guerre de mouvements, alors que nombre de formations des armées étaient condamnées à fonctionner en repli, ou, au contraire, lors de l'avance, obligées de faire parcourir aux blessés des trajets longs et pénibles retardant d'autant l'intervention chirurgicale ou susceptibles d'en compromettre le résultat. A notre avis, c'est à ce double inconvénient : retard dans les soins chirurgicaux et transport à longue distance qu'est due en partie l'élévation du pourcentage que nous signalons chez les blessés hospitalisés dans la zone des étapes et

(1) SIEUR et MERCIER, *Bull. de l'Acad. de médecine*, séance du 21 octobre 1919, p. 216.

chez ceux de l'intérieur. Comme on le voit, et ce sera notre conclusion, nous sommes aussi éloigné de méconnaître dans ces circonstances la valeur prophylactique de l'acte chirurgical que nous sommes convaincu de celle du sérum antitétanique. C'est de leur *action commune*, judicieusement combinée, que l'on doit attendre les résultats les meilleurs.

Tétanos postsériques.

Jusqu'à la guerre, l'indication de répéter l'injection prophylactique ne s'appliquait qu'à certaines plaies non encore cicatrisées. Des cas de *tétanos tardifs* étant survenus à la suite d'opérations secondaires, exécutées sur d'anciens blessés dont les blessures étaient parfois cicatrisées, on s'est demandé s'il n'était pas indiqué de faire précéder ces interventions d'une injection préventive.

BÉRARD et LUMIÈRE (de Lyon) ont été les premiers à appeler l'attention sur ces faits. Dans une première note lue à l'Académie de médecine, à la séance du 31 août 1913, et portant sur 40 cas environ, ils montrent que la plupart des blessés n'avaient reçu qu'une injection sitôt après leur blessure, au lieu de la série conseillée dans toutes les plaies suspectes. Les accidents tétaniques surviennent de deux semaines à trois mois après la blessure et sont vraisemblablement dus à une *réinfection secondaire à l'occasion d'interventions chirurgicales tardives*.

S'appuyant sur les expériences de TAROZZI, CANFORA et VINCENT ⁽¹⁾, ils admettent un *microbisme latent* susceptible d'expliquer l'apparition de ces tétanos dits spontanés et dus en réalité à la libération de spores tétaniques. « Les anciennes plaies anfractueuses, cicatrisées ou non, peuvent renfermer des débris vestimentaires, de la terre ou des corps étrangers souillés de spores enrobées dans une gangue qui les isole momentanément ou enkystées dans une coque de bourgeons charnus. Qu'une exploration, un pansement, un acte chirurgical quelconque libèrent ces spores et ainsi s'ensemencent les tissus voisins. »

(1) TAROZZI, *Journ. de physiologie et de pathologie générales*, 1906, p. 557.

CANFORA, *Semaine médicale*, 1908, p. 164.

Journ. de physiologie et de pathologie générales, 1906, p. 264.

Nous avons déjà indiqué, dans un chapitre précédent, les précautions chirurgicales qu'il convenait de prendre pour éviter ce réveil et cet ensemencement des germes tétaniques; nous allons donc nous borner ici à discuter l'opportunité d'une *réinjection préventive*.

Ayant vu survenir des cas de tétanos mortels à la suite d'interventions presque insignifiantes et n'ayant jamais observé d'accidents anaphylactiques à la suite de réinjections de sérum, BÉRARD et LUMIÈRE n'hésitent pas à formuler les conclusions suivantes : « C'est d'administrer, même chez les sujets qui ont reçu peu après la blessure les deux injections réglementaires, une nouvelle dose de sérum antitétanique, toutes les fois qu'une intervention chirurgicale doit être entreprise, qui peut provoquer la libération des produits septiques latents dans les plaies suspectes. » Depuis l'application de cette règle, ils n'ont plus constaté d'infections tétaniques tardives.

Le Sous-Secrétaire d'État du Service de santé, ému par les faits de tétanos tardifs qui lui étaient signalés à la suite d'opérations chirurgicales, fit appel à l'expérience de MM. ROUX et VAILLARD, qui conseillèrent la pratique des réinjections dans les conditions que nous avons déjà relatées.

Peu après, le memorandum sur le tétanos, rédigé par le Comité du War Office, recommandait, de son côté, de *faire sans exception* une injection prophylactique *avant* toute opération portant sur une plaie de guerre, même cicatrisée.

Sans être très fréquent, en effet, le tétanos tardif se fait souvent remarquer par l'insignifiance de la cause qui lui donne naissance. Son évolution peut être aiguë, mais le plus souvent il a un début insidieux, des symptômes peu nets consistant en contractures lentement progressives, peu appréciables tout d'abord et *qu'il faut chercher*. Le trismus est incomplet ou fait totalement défaut pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines, ce qui semble indiquer que, contrairement à ce qui se passe dans le tétanos présérique chez l'homme, le bulbe n'est atteint qu'après l'axe médullaire. D'ailleurs, chez nombre de blessés, les contractures débutent dans le membre atteint et peuvent y rester localisées si l'infection est peu intense ou si le traitement intervient en temps utile.

Aux faits déjà publiés, nous croyons devoir en ajouter 42 encore

inédits, chez lesquels les accidents tétaniques ont apparu à la suite des interventions suivantes :

- 13 recherches de corps étrangers ;
- 12 esquillotomies ;
- 6 amputations (dont 1 de l'auriculaire et 2 régularisations de moignon) ;
- 2 pleurotomies ;
- 2 autoplasties ;
- 1 désarticulation de la hanche ;
- 1 ostéosynthèse de la cuisse ;
- 1 réduction de fracture ;
- 2 applications d'appareils plâtrés au membre supérieur ;
- 2 ablations d'appareils plâtrés, dont 1 à la cuisse.

Le temps écoulé entre la date de la blessure et celle de l'opération a varié de vingt-trois jours à deux ans et trois mois ⁽¹⁾, la moyenne étant de deux à quatre mois.

La durée de l'incubation a été des plus variables et nous nous demandons si, dans les faits où les accidents tétaniques sont signalés comme particulièrement tardifs, il ne s'agit pas de tétanos à début insidieux, susceptibles d'avoir été méconnus pendant des semaines et auxquels nous faisons allusion plus haut. Quoi qu'il en soit, chez nos 42 blessés, trois fois les accidents tétaniques se sont montrés dans les vingt-quatre heures et deux fois dans les quarante-huit heures qui ont suivi l'intervention, et une fois au bout de quarante-cinq jours. Dans plus de la moitié des cas (26 cas) la durée de l'incubation n'a pas dépassé dix jours. Trois cas se montrent le onzième jour, trois autres le quatorzième, les derniers apparaissent isolément les quatorzième, seizième, dix-neuvième, vingtième, vingt-deuxième, vingt-troisième, vingt-neuvième, trentième, trente-sixième et quarante-cinquième jours.

L'explication de cette divergence ne peut être scientifiquement fournie à l'heure actuelle.

(1) Le blessé, signalé comme ayant eu le tétanos à une date aussi reculée, avait été atteint à la cuisse par une balle le 29 novembre 1914. Il n'avait pas reçu d'injection de sérum. Il avait encore une fistule persistante et un fragment de projectile, quand il fut opéré le 2 mars 1917. La pénétration des spores tétaniques a donc pu se faire dans l'intervalle. Dans tous les cas les accidents se sont montrés 14 jours après l'opération et se sont terminés par la guérison.

Rien ne prouve, en effet, que, chez certains blessés, la toxine s'accumule pour ainsi dire sur place et que si la plaie subit une intervention elle soit alors absorbée brusquement par l'organisme au point de provoquer une attaque rapide et foudroyante de tétanos.

Par contre, l'expérimentation démontre que si le terrain est moins favorable à l'évolution des spores, ou si l'organisme est encore sous l'influence d'injections prophylactiques antérieures, la pénétration de la toxine se fait *lentement*, mais continuellement, en suivant les nerfs au fur et à mesure qu'elle est élaborée par les bacilles. Dans ces conditions, les symptômes tétaniques sont moins apparents, localisés et plus lents à se généraliser.

A part 9 malades chez lesquels l'injection prophylactique n'est pas signalée, 26 l'avaient reçue au moment de leur blessure, 6 en avaient reçu une seconde huit jours plus tard et un seul avait été réinjecté trois fois. Mais, chez tous, la dernière piqûre était *antérieure à vingt jours* au moment où ils ont été l'objet d'une intervention secondaire; chez 10 seulement, l'intervalle ne dépassait pas un mois. On ne peut donc attribuer au sérum d'autre rôle que celui d'avoir pu contribuer à *retarder* et à *modifier* les accidents.

Deux cas méritent une mention spéciale :

Un blessé est atteint, le 30 juillet 1916, d'une balle qui lui fait une fracture compliquée de la cuisse; il reçoit une injection prophylactique le 12 août seulement, et le 12 novembre on est amené à lui faire une amputation sous-trochantérienne, *suivie* d'une injection de sérum antitétanique de 10 centimètres cubes. Néanmoins, des accidents tétaniques apparaissent le 19 novembre, soit sept jours après l'opération, et entraînent la mort de l'opéré.

Si nous nous en rapportons aux données expérimentales et sans invoquer l'insuffisance de la dose de sérum injectée, nous pouvons attribuer l'évolution des accidents tétaniques *chez un sujet aussi infecté* à un défaut de combinaison entre la toxine et l'antitoxine sous l'action des autres produits microbiens circulant dans les humeurs de l'opéré.

Le second fait a trait à un blessé du contingent indigène atteint, le 15 décembre 1916, d'une plaie pénétrante de la poitrine, auquel on fait, le lendemain 16, une injection prophylactique. Un mois plus tard, le 17 janvier 1917, on pratique une pleurotomie pour pleurésie purulente et l'on injecte *après* l'opération 10 centimètres cubes de sérum antitéta-

nique. Le 15 février apparaît un tétanos tardif qui guérit sans incident. Peut-on dire qu'ici l'injection a été inutile? Nous ne le pensons pas; peut-être la dose donnée a-t-elle été insuffisante, comme chez le précédent malade, mais elle n'a certainement pas été sans influence sur la lenteur et la bénignité des accidents tétaniques.

En résumé, nous en référant à ce que nous disions plus haut à propos des précautions à prendre lorsqu'on doit opérer un ancien blessé de guerre, nous nous rangerons à l'avis exprimé par la Société de Chirurgie spécialement consultée sur ce point particulier.

« La Société de Chirurgie est d'avis qu'il y a lieu de signaler la possibilité du tétanos postopératoire tardif et de rappeler les conseils donnés sur l'efficacité des injections préventives dans ces conditions, sans qu'on se laisse arrêter en principe par la possibilité d'accidents sériques. »

*3° Le sérum est moins actif sur l'homme que sur les animaux
et son injection n'est pas exempte de dangers.*

C'est M. DELBET qui, au cours de la discussion soulevée en 1907 devant la Société de Chirurgie, avait émis l'opinion que, du fait de sa provenance équine, le sérum antitétanique devait agir moins sûrement sur l'homme que sur le cheval.

Il est peu admissible, ainsi que le fait remarquer M. VAILLARD, que du moment que l'antitoxine du sérum injecté conserve dans le sang de l'homme tous ses attributs, elle ne puisse neutraliser le poison tétanique aussi bien chez l'homme que chez le cheval. A défaut de ce qui se produit également chez les animaux autres que le cheval, nous avons maintenant l'expérience de la clinique et ce ne sont pas les quelques succès signalés qui peuvent faire douter de son action.

Par contre, on a mené grand bruit à propos d'accidents aujourd'hui bien connus, en sérothérapie, sous le nom de phénomènes d'*anaphylaxie*.

Signalés pour la première fois en 1902 par Ch. RICHET et PORTIER, ils ont été bien étudiés par Louis MARTIN, dans un rapport sur les réinjections sériques, lu à la Société médicale des Hôpitaux, dans la séance du 19 novembre 1913.

La pratique nous montre que, quel que soit le remède employé,

il est bien rare qu'il n'y ait pas quelques sujets qui se montrent intolérants à son égard. Pourquoi n'en serait-il pas de même du sérum antitétanique? Mais au lieu de jeter l'alarme à propos de quelques faits malheureux et de risquer ainsi de compromettre une méthode prophylactique qui n'en est plus à faire ses preuves, il nous paraît plus logique de rechercher les causes de cette intolérance afin de pouvoir la combattre.

Quand on a à pratiquer une première injection, Louis MARTIN recommande de se méfier des gens prédisposés à l'urticaire, de ceux qui sont incommodés par les odeurs, qui ont de l'asthme, du rhume des foins, etc. A moins de circonstance exceptionnelle, il ne faut pas pratiquer d'injection de sérum après le repas; il est préférable de la faire à jeun, le malade étant couché.

De leur côté, ACHARD et FLANDIN ont indiqué à la Société de Biologie, en 1912, que le sérum des sujets en état d'anaphylaxie sérique était capable d'anaphylactiser passivement un cobaye, de telle sorte qu'on pouvait, chez cet animal, déclencher le choc en injectant le lendemain l'antigène; ainsi le diagnostic de l'anaphylaxie humaine au sérum pourrait se faire en vingt-quatre heures.

Quant à MARFAN et à ses élèves, ils ont constaté, en examinant le sang des malades, que plus il s'y trouvait de précipitines et plus on devait se méfier des accidents sériques.

On a également cherché à diminuer ou à atténuer les accidents sériques par l'emploi de certains médicaments : chlorure de calcium, lactate de calcium, adrénaline, médication thyroïdienne et même anesthésie à l'éther ou au chloroforme, ROUX et BESREDKA ayant démontré que les animaux endormis étaient insensibles au choc anaphylactique.

De tous ces moyens, le plus efficace paraît être celui conseillé par BESREDKA. On commence par injecter sous la peau ou dans une veine une très faible dose de sérum, *1 centimètre cube, par exemple*, et une heure après on injecte la dose entière, *mais toujours avec lenteur*. Que l'injection soit intraveineuse, intrarachidienne, intramusculaire ou sous-cutanée, Louis MARTIN attache la plus grande importance à ce qu'elle soit pratiquée *lentement*.

En agissant ainsi et en surveillant bien le sujet injecté, on peut, dès les premiers centimètres cubes, arrêter l'injection au moindre incident, quitte à la reprendre ultérieurement.

Mais c'est surtout à la suite des *réinjections* que peuvent se montrer les troubles dus à l'anaphylaxie.

Louis MARTIN dit avec raison qu'il ne faut pas confondre les *injections faites en série*, tel qu'on recommande de les faire, au début, chez les sujets très infectés, avec la *réinjection*. Pour lui, ce terme ne doit s'appliquer qu'à l'injection faite *longtemps* après la première et *au plus tôt* après un intervalle de *quinze jours*.

Les accidents anaphylactiques sont *variables* et de *gravité inégale*; ils sont *immédiats* ou *tardifs*.

C'est parmi les accidents immédiats que se trouvent naturellement les plus graves, tels que la mort subite et le collapsus; viennent ensuite des accidents locaux, les uns bénins, les autres sérieux; nous ne ferons que les rappeler, car ils sont connus de tous: ce sont: de la rougeur, de l'œdème douloureux et quelquefois de l'urticaire. Le plus souvent, ils restent limités au point de l'injection. Dans d'autres cas, l'œdème et l'urticaire se généralisent et cette généralisation s'accompagne alors de phénomènes généraux sérieux.

Dans la diphtérie à forme toxi-infectieuse, ou associée à une fièvre éruptive, on peut même voir se produire un *sphacèle* local, connu sous le nom de *phénomène gangréneux d'Arthus*.

Parmi les accidents *tardifs*, on retrouve des éruptions et des phénomènes douloureux, localisés le plus souvent dans les principales articulations.

La fréquence des uns et des autres serait, avec le sérum antidiphtérique, de 14 % lors d'une première injection et de 50 % après une première réinjection. Nous ne pensons pas qu'avec le sérum antitétanique on atteigne un pourcentage aussi élevé.

Ce sont naturellement les cas de mort subite et de collapsus qui ont jete le trouble dans certains esprits. Or MARTIN, dans sa note, qui vise surtout les accidents consécutifs aux injections faites au cours de la diphtérie, ne relate que quelques cas de mort subite, dont deux consécutifs à une réinjection sérieuse.

Les accidents généraux connus sous le nom de collapsus ou de choc anaphylactique sont plus nombreux, mais encore ne faut-il pas s'exagérer cette fréquence, puisque HALLÉ et Marcel BLOCH n'ont eu connaissance que de deux cas de ce genre à l'Hôpital des Enfants malades depuis le début de la sérothérapie, et « si l'on songe, ajoutent-ils, qu'il

est fait une moyenne de 4,000 à 5,000 injections sériques tous les ans dans le seul pavillon de cet hôpital, on pourra juger du choc anaphylactique dans la diphtérie » ! Cette innocuité est ici d'autant plus remarquable qu'on a affaire à des sujets gravement atteints, et quand un accident survient chez un malade intoxiqué ou infecté, on est en droit de se demander si le sérum seul doit être incriminé.

Dans la prophylaxie du tétanos les conditions sont un peu différentes. Si certains blessés sont dans un état grave, nombreux sont ceux dont l'état général ne laisse rien à désirer ; aussi les accidents anaphylactiques sont-ils d'une exceptionnelle rareté.

On connaît les deux cas de mort rapportés : l'un par MICHELEAU et VENNAT ⁽¹⁾ et le second par RICHE ⁽²⁾, et les faits de collapsus publiés par ROBINEAU ⁽³⁾, GAUCHOIS ⁽⁴⁾ et REYNIER ⁽⁵⁾. Tous ont donné lieu à des critiques justifiées, et bien qu'il faille admettre, chez la plupart, l'action prédominante de l'anaphylaxie, il est désirable qu'à l'avenir ces faits soient mieux étudiés au point de vue clinique et anatomopathologique, afin de permettre d'en tirer des conclusions pratiques.

Au cours des discussions qui ont eu lieu sur le tétanos, en 1917, devant la Société de Chirurgie, SILHOL a rapporté le fait suivant :

« Impressionné par l'apparition, dans ses salles, de deux cas de tétanos, il prescrivit de faire une injection aux 85 blessés qui se trouvaient en traitement dans la division. Comme il s'agissait en somme d'une *réinjection*, tous les malades reçoivent, entre 9 et 11 heures du matin, une première injection de 1 centimètre cube et une seconde de 10 centimètres cubes entre 14 et 16 heures.

» A 17 heures, l'un d'eux présente des phénomènes de collapsus qui, pendant quarante-huit heures, font craindre pour sa vie.

» Chez deux autres, les accidents sont moins accusés (douleur épigastrique, petitesse du poulx, vomissements, placards rouges, T. 38°) et débutent chez l'un le *cinquième jour* et chez le second le *huitième jour*.

⁽¹⁾ *Gazette des Hôpitaux*, 1908, p. 1719.

⁽²⁾ *Bull. de la Soc. de chirurgie*, 1912, p. 476.

⁽³⁾ *Ibid.*, 1912, p. 553.

⁽⁴⁾ *Ibid.*, 1919, p. 826.

⁽⁵⁾ *Ibid.*, 1912, p. 487.

• Cinq autres ont eu des accidents *immédiats* locaux (urticaires) ; trois des accidents généraux *tardifs* sans gravité (céphalée, douleur épigastrique, vomissements, placards et démangeaisons sur tout le corps, un peu de fièvre).

• Cinq ont eu des accidents tardifs et trois, après avoir été atteints d'accidents immédiats généralisés, ont récidivé cinq jours après..

• Cette proportion de 19 accidents sur 85 injections, et cela malgré la précaution prise de recourir à la pratique conseillée par BESREDKA, est un fait exceptionnel. De l'enquête faite par SILHOL, il semble résulter que 3 de ces blessés avaient eu, lors de la *première* injection de sérum, des accidents plus ou moins ressemblants à ceux qu'ils présentèrent lors de leur réinjection. Et en particulier, le blessé qui eut un choc anaphylactique aussi grave avait eu, le jour de sa première piqûre, une violente réaction locale et un peu de réaction générale. »

Il est donc logique d'admettre, comme le dit Louis MARTIN, qu'il y a des personnes qui sont particulièrement sensibles aux poisons sériques; aussi devra-t-on injecter avec une *sage lenteur* les intoxiqués ou infectés, les convalescents de maladies microbiennes, les tuberculeux, les asthmatiques et ceux qui sont prédisposés à l'urticaire et au rhume des foins.

Comme les accidents surviennent parfois en *série*, ainsi que le montre l'observation de SILHOL, quelques chirurgiens ont supposé qu'il fallait les attribuer à certaines livraisons de sérum provenant de chevaux dont le sang posséderait une action toxique particulière. Mieux vaut reconnaître qu'à l'heure actuelle les documents font défaut pour fournir une explication scientifique, non sur la cause en elle-même, mais sur les moyens de la prévenir et d'en pallier les effets.

II. — TRAITEMENT DU TÉTANOS

A la suite de leurs travaux de laboratoire, MM. ROUX et VAILLARD, avec une franchise dont il convient de les louer, et contrairement aux affirmations de BEHRING et KITASATO, ont conclu que le sérum anti-tétanique ne possède *aucune action curative* sur le tétanos déclaré. La raison qu'ils en donnent « c'est qu'au moment où apparaissent les premiers symptômes, la toxine a déjà agi sur les éléments cellulaires

des centres nerveux et ceux-ci peuvent être assez atteints pour que la mort survienne fatalement ».

Toutefois, leur dernière conclusion laisse espérer que lorsque l'infection est produite par le bacille tétanique pullulant dans les tissus, ce qui est le cas de tous nos blessés, et quand l'infection est *lente*, l'injection de sérum peut, si l'on agit en même temps chirurgicalement sur le foyer tétanigène, enrayer la maladie et amener la guérison.

Notre intention, pour ne pas allonger inutilement ce rapport, est de nous borner à montrer ce que l'on a obtenu au cours de la guerre par l'emploi du sérum antitétanique dans le traitement du tétanos.

En réalité, ainsi que le fait remarquer ÉTIENNE (de Nancy), nous ne devons pas perdre de vue que le tétanos est tout d'abord une *maladie infectieuse*, puis une *intoxication*, enfin une *maladie nerveuse*.

A l'infection correspond le traitement chirurgical que nous avons traité déjà suffisamment pour ne plus avoir à y revenir ; à l'intoxication il convient d'opposer la sérothérapie et aux accidents nerveux, le traitement antispasmodique (chloral, morphine, chloroforme, etc.).

TRAITEMENT SÉROTHÉRAPIQUE. — Ce qui, dans bien des circonstances, amène l'échec de l'injection prophylactique, c'est qu'elle arrive trop tard et que sa dose est *insuffisante*, eu égard à la dose de toxine déjà en circulation dans l'organisme. Il en sera ainsi tant que nous n'aurons pas découvert un signe capable de nous révéler dans les profondeurs des plaies la présence du bacille de NICOLAÏER et le moment précis où vont commencer sa culture et sa sécrétion.

Le besoin d'un *diagnostic précoce* n'est pas moindre puisque, l'intoxication étant commencée, il s'agit de la dépasser de vitesse et de s'opposer à ce que des lésions irrémédiables viennent s'ajouter à celles déjà existantes.

Sur ce point l'accord est complet entre tous les chirurgiens des armées alliées et tous se sont ingéniés à chercher le moyen de dépister au plus tôt la maladie. Cette recherche était d'autant plus utile que l'emploi généralisé du sérum à titre prophylactique a amené des modifications profondes dans la *durée* de l'incubation et dans la *marche* de la maladie. Il faut donc établir au point de vue thérapeutique une distinction très nette entre les *cas aigus* et les *cas à évolution lente*.

Les cas aigus s'observent surtout dans les premiers jours qui suivent

la blessure; mais on peut aussi les constater un assez long temps après, notamment à la suite d'une intervention secondaire. Sont rangés dans cette catégorie tous les tétanos dont l'incubation ne dépasse pas dix jours.

Quant à la forme *tardive* dont les variantes sont nombreuses, elle comprend tous les cas au-dessus de douze jours.

Comme il fallait s'y attendre, c'est surtout dans les cas de la première catégorie que le sérum s'est montré insuffisant. C'est qu'en effet tout s'oppose à son action; imprégnation profonde des centres nerveux, virulence plus active du poison qui se traduit précisément par la brièveté de l'incubation, plaies récentes et souvent multiples dont la réaction de défense est encore à peine ébauchée, enfin blessés multi-infectés, mal remis du shock du début et souvent épuisés par d'abondantes pertes sanguines. Et cependant, au dire de certains, le bénéfice est loin d'être négligeable.

Alors que la mortalité *avant* la sérothérapie était de 90 % après une incubation de un à cinq jours et de 70 % de cinq à dix jours, ÉTIENNE nous montre qu'après l'emploi de celle-ci, elle tombe à 70 et 29 % pour les mêmes périodes d'incubation. De son côté, HAUSHALTER, en employant des injections massives, arrive à une mortalité moyenne de 62,5 % chez les sujets ayant une incubation de cinq à neuf jours et de 43 % pour ceux de neuf à douze jours.

Les statistiques anglaises donnent des résultats sensiblement analogues : 57,7 %. Néanmoins David BRUCE émet des doutes en ce qui concerne l'*action curative* du sérum; il penche plutôt en faveur de l'action prophylactique. A mesure, en effet, que se généralise la pratique des injections préventives, on voit s'accroître la durée de l'incubation et, par suite, augmenter les chances de guérison. De 57,7 % en 1914-1915, la mortalité tombe en 1915-1916 à 49,2 %; en août-octobre 1916 à 36,5 %; en octobre-décembre 1916 à 31 % et, enfin, d'octobre 1916 à mars 1917 à 19 %. Durant cette dernière période, on trouve réunies des conditions éminemment favorables : un traitement prophylactique appliqué *avec rigueur*, un traitement chirurgical meilleur, un *dépistage* plus rapide des premiers symptômes tétaniques et enfin un traitement thérapeutique poussé plus à fond.

Ce qui a fait défaut au début, et l'on peut même dire ce qui nous manque encore, c'est une méthode thérapeutique basée sur des règles

précises, permettant une comparaison des résultats obtenus. Car, alors que certains médecins *noyaient* littéralement leurs tétaniques dans le sérum, d'autres s'en tenaient à des doses faibles; alors que les uns avaient recours aux injections intrarachidiennes ou intraveineuses, d'autres utilisaient la voie sous-cutanée ou intramusculaire; d'autres enfin associaient les diverses méthodes les unes aux autres ou avaient recours à des injections d'acide phénique, de sulfate de magnésie ou de toute autre substance analogue.

Peu à peu, cependant, les travaux se multiplient, les cas tardifs post-sériques deviennent plus nombreux, sont mieux étudiés; la forme *localisée* notamment, dont la méthode expérimentale avait si bien montré le mécanisme, est reconnue en temps utile et rattachée à sa véritable cause : le tétanos. L'organisme est encore peu infecté, le cerveau et le bulbe sont indemnes, le sérum employé à dose rationnelle a encore le temps d'agir et d'éviter une extension fatale. Certes des cas de tétanos à marche lente guérissaient avant l'ère du sérum antitétanique, mais grâce à l'emploi de ce dernier la guérison devient la règle. Resterait à se mettre d'accord sur la voie à suivre pour pratiquer les injections curatives et sur les doses qu'il convient d'employer pour éviter l'anaphylaxie.

Doses. — Comme pour les injections prophylactiques, la tendance générale est d'élever les doses de sérum antitétanique employé à titre curatif.

Déjà avant la guerre, on avait publié un assez grand nombre de guérisons de tétanos aigu et subaigu, grâce, semblait-il, à l'emploi de doses qui paraissaient, à l'époque, formidables (210, 240, 350 et 520 centimètres cubes). On trouvera le résumé de ces faits dans une très bonne revue générale de MERLE, parue en décembre 1916, dans le *Paris Médical*. Au cours de la guerre, ces doses sont devenues d'un emploi courant et il ne semble pas que la crainte de provoquer des accidents anaphylactiques, qu'elles avaient fait naître tout d'abord, se soit trouvée justifiée (1). Le malade de CARNOT, auquel on fait souvent

(1) CAPITAN (séance de l'Académie de médecine, 12 septembre 1916), sur 3,500 flacons de sérum divers utilisés en deux ans, n'a pas vu un seul cas d'anaphylaxie. Tout s'est borné à quelques érythèmes sériques et arthralgies limitées n'ayant

allusion, n'avait, en somme, reçu que 160 centimètres cubes, répartis sur un intervalle de six jours, quand une nouvelle injection *intraveineuse* de 20 centimètres cubes provoque un choc anaphylactique intense. D'ailleurs, loin de s'en plaindre, CARNOT se demande si cet accident n'a pas eu une action efficace sur la terminaison heureuse des symptômes tétaniques et la guérison de son malade (1).

Ce que recherchent les partisans des fortes doses de sérum, injectées alors que le tétanos est manifeste, ce n'est pas seulement la neutralisation de la toxine sécrétée par le foyer tétanigène et contenue dans le sang et la lymphe, c'est d'arriver, en *imbibant* nos tissus d'antitoxine, à dissocier le complexe formé par la cellule nerveuse et la toxine.

Un premier obstacle est élevé par l'extrême vulnérabilité de la cellule nerveuse sous l'action des agents toxi-infectieux. Nous en avons une preuve dans les expériences de ROUX et de BORREL que nous avons déjà signalées et qui montrent qu'on peut provoquer le tétanos chez des lapins préalablement immunisés, à la condition de remplacer l'injection sous-cutanée de toxine par une injection intracérébrale.

Le second obstacle serait l'impossibilité pour l'antitoxine de désintoxiquer les cellules nerveuses atteintes en faisant cesser leur combinaison avec la toxine. Il semble bien, cependant, que les guérisons obtenues par ROUX et BORREL, chez le lapin et le cobaye, en portant l'antitoxine *directement* dans l'épaisseur du tissu nerveux soient une preuve que cette dissociation est possible. L'échec des mêmes injections chez l'homme ne doit pas nous faire renoncer à la tenter.

La véritable difficulté réside surtout dans l'obligation d'*amener rapidement au contact* des centres nerveux eux-mêmes une dose suffisante d'antitoxine. C'est ce que CAMUS, de son côté, a heureusement

motivé aucun traitement. Il donne des doses très élevées. Dans cinq cas récents de tétanos tardifs, il a eu recours aux doses suivantes : premier cas, 220 centimètres cubes en six jours ; deuxième cas, 230 centimètres cubes en trois jours ; troisième cas, 888 centimètres cubes en dix-huit jours ; quatrième cas, 640 centimètres cubes en sept jours ; cinquième cas, 680 centimètres cubes en huit jours. A tous ses injectés, il donne une potion avec 2 grammes d'extrait de quinquina, 4 grammes de chlorure de calcium et 10 centigrammes de sulfate de spartéine continuée pendant dix jours.

(1) *Paris Médical*, décembre 1913, p. 541.

réalisé chez le chien en injectant le sérum au pourtour du bulbe.

En attendant qu'une technique analogue puisse être appliquée chez l'homme et en présence de l'abandon des injections intracérébrales, ce n'est, comme le fait remarquer MERLE, que par l'emploi des doses massives, quotidiennement répétées, qu'on pourra espérer arriver à une imprégnation suffisante des cellules nerveuses. Étant donnée la parenté qui existe entre la toxine tétanique et la toxine diphtérique, et les beaux succès obtenus dans la cure des paralysies diphtériques par l'injection de fortes doses de sérum, on peut espérer voir les mêmes bons effets obtenus par cette méthode dans l'infection tétanique (1).

A quelle voie convient-il d'avoir recours pour pratiquer l'injection ? La faveur des médecins qui ont eu à soigner des cas de tétanos pendant la guerre s'est partagée, comme autrefois, entre la *voie sous-cutanée*, la *voie intramusculaire*, la *voie veineuse* et la *voie intrarachidienne*.

Une première critique a été adressée aux deux dernières en raison de leur difficulté d'application chez les sujets atteints de contractures généralisées; il est vrai qu'on peut recourir à l'anesthésie générale par l'éther ou le chloroforme, mais celle-ci elle-même peut ne pas être sans inconvénient chez des sujets exposés à faire des complications broncho-pulmonaires.

Plus sérieux paraît être le reproche d'exposer à des accidents d'anaphylaxie.

C'est par la voie intraveineuse que l'on déchaîne, chez les animaux en expérience, le choc anaphylactique tel que l'a observé CARNOT chez son malade, après une réinjection dans les veines d'une dose de sérum de 20 centimètres cubes. MÉRIEL, de son côté, dit avoir observé des troubles analogues et rejette, par conséquent, la voie veineuse (2).

Par contre, ses partisans lui reconnaissent l'avantage de porter en

(1) Sir W. LEISMAN et A.-B. SMALLMAN apportent les chiffres suivants en *faveur de l'utilité des fortes doses* : La mortalité des tétaniques traités sur le front s'est abaissée de 78,4 à 58,5 %, soit un gain de 20 %, toutes les fois que les doses employées ont été supérieures à 20,000 unités. Sur les tétaniques de l'intérieur, elle est passée de 56,4 % à 31,3 %, soit un gain de 25 %. (*Lancet*, 27 janvier 1917, p. 131.)

(2) *Bull. de Soc. de chirurgie*, 1916, p. 266.

quelques minutes dans le sang une dose d'antitoxine suffisante pour neutraliser la toxine qui s'y trouve en suspension, alors que la voie sous-cutanée demande deux jours et la voie intramusculaire plusieurs heures pour réaliser dans ce milieu un maximum de concentration. D'ailleurs, il n'est pas démontré que l'anaphylaxie soit dans la pratique plus fréquente par la voie veineuse que par les autres voies : on aura chance de l'éviter si l'on pratique l'injection avec lenteur tout en surveillant attentivement ce qui se passe chez l'injecté.

MERCIER et BARNSBY ⁽¹⁾ ont guéri 6 cas de tétanos sur 8 appartenant à une forme particulièrement virulente, puisque la durée de l'incubation variait de sept à treize jours, en injectant dans les veines des doses massives d'emblée de sérum antitétanique associées à une solution chloralée à 5 %. Injection quotidienne de 50 centimètres cubes de sérum, en diminuant progressivement la dose jusqu'à 10 centimètres cubes, suivant la régression des accidents tétaniques; injections veineuses de la solution chloralée par doses de 60 centimètres cubes, répétées, selon les sujets, jusqu'à trois fois dans les vingt-quatre heures.

La totalité du sérum ainsi utilisé a varié de 100 à 300 centimètres cubes et les accidents se sont bornés aux suivants :

Un blessé éprouva une sensation de striction à la gorge, puis présenta de la cyanose et de la pâleur de la face accompagnée de sueurs profuses.

Un autre, après une injection de 20 centimètres cubes, eut une dyspnée intense avec angoisse et tendance syncopale; tout disparut au bout d'un quart d'heure.

Enfin un seul sujet présenta de l'érythème.

Si l'on ne savait pas qu'il existe parfois des séries heureuses, on serait tenté d'admettre sans réserve la conclusion des auteurs qui s'applaudissent d'avoir obtenu des résultats d'autant plus remarquables qu'il s'agissait d'accidents tétaniques à marche aiguë développés chez des blessés graves.

Les 2 décès, en effet, sont imputables, non au tétanos, qui avait disparu au moment de la mort, mais aux lésions dont les sujets étaient porteurs.

Dans un cas de tétanos céphalique aigu, survenu au bout de sept

(1) *Bull. de l'Acad. de médecine*, 23 mars 1915, p. 373.

jours chez un soldat blessé à l'œil par un éclat métallique et qui avait subi l'exentération, CHASTELAIN et LAFARGUE ont obtenu la guérison en injectant dans les veines, en trente-quatre jours, et cela sans aucun incident, 900 centimètres cubes de sérum. Ils recommandent, dès que les accidents tétaniques apparaissent, d'injecter ainsi une dose quotidienne de 60 centimètres cubes de sérum, en même temps qu'on injecte sous la peau une quantité égale d'une solution phéniquée à 2 % à laquelle ils attribuent un effet analgésique et antispasmodique (1).

MAC CONKEY n'hésite pas à recommander une première injection intraveineuse de 120 centimètres cubes, que l'on peut répéter une fois et même plus dans les vingt-quatre heures. Les jours suivants, on se contente d'une dose de 100 centimètres cubes, jusqu'à la disparition des symptômes tétaniques.

D'après lui (et il n'est pas le seul de cet avis), le traitement schématique du tétanos serait le suivant :

1° Injecter sous l'arachnoïde la plus grande quantité possible d'antitoxine (3,000 à 8,000 unités, par exemple);

2° Introduire dans les veines une dose *massive* (9,000 à 16,000 unités), de manière à saturer le sang le plus rapidement possible avec l'antitoxine;

3° Faire une injection intramusculaire;

4° Injecter quotidiennement sous la peau une dose moyenne, de manière à maintenir la saturation du sang (2).

C'est également, doses mises à part, la pratique de Guido VERNONI, qui a obtenu 14 guérisons et 8 morts sur 22 cas qui avaient été injectés préventivement et chez lesquels la durée de l'incubation oscillait entre six et soixante jours.

Le premier jour, il injecte 75 centimètres cubes de sérum, dont 25 dans le canal rachidien, 25 dans une veine et 25 sous la peau ou dans les muscles.

Douze heures après, il injecte à nouveau 25 centimètres cubes dans la veine et vingt-quatre heures plus tard 25 centimètres cubes dans le canal rachidien; deux injections intrarachidiennes lui paraissent suffisantes.

(1) *Annales d'oculistique*, janvier 1920.

(2) *British Medical Journal*, 10 octobre 1914.

Les injections suivantes sont faites sous la peau ou dans les veines suivant les signes présentés par le malade.

Enfin DEAN ⁽¹⁾ dit que la voie intraveineuse, employée quatorze fois, toujours sous anesthésie, aurait donné 13 guérisons et 1 seule mort. Outre la neutralisation de la toxine non fixée, DEAN croit qu'en raison du riche réseau artériel et capillaire qui entoure le système cérébro-médullaire, l'antitoxine peut passer directement des vaisseaux dans le tissu nerveux. On lui objecte, il est vrai, que le sérum ne peut être retrouvé dans le liquide céphalo-rachidien après injection intraveineuse, objection à laquelle DEAN répond en montrant que du liquide céphalo-rachidien prélevé douze heures après une injection de 30,000 unités a le pouvoir d'immuniser partiellement des cobayes auxquels on l'injecte en même temps qu'une dose de toxine.

Néanmoins, dans l'armée anglaise, on n'accorde à la voie veineuse aucun crédit. LEISHMAN et SMALLMAN montrent que, employée *seule*, elle n'a donné que des morts et qu'associée à une autre voie la mortalité n'a pas été inférieure à 80 %.

En présence d'avis aussi divergents, il est bien difficile de se faire une opinion. Toutefois, puisque la toxine est véhiculée peu ou prou par le sang, il paraît logique, dans les cas graves, de la neutraliser au plus vite en ayant recours à une injection intraveineuse. On se rappellera simplement que celle-ci n'est pas exempte de dangers et qu'elle doit être faite avec les plus grandes précautions d'asepsie et de lenteur.

La *voie intrarachidienne* a, comme la précédente, ses détracteurs et ses partisans convaincus.

« Déposer, dit M. VAILLARD, l'antitoxine dans la cavité sous-arachnoïdienne, c'est-à-dire presque en contiguïté des centres nerveux actionnés par le poison tétanique, paraissait à priori une méthode rationnelle entre toutes. D'autre part, il est facile d'extraire 10 à 20 centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien et de le remplacer par une quantité de sérum équivalente ou un peu moindre. »

La pratique d'avant-guerre avait si peu répondu à ces déductions pourtant logiques, que la mortalité par tétanos, chez les malades ainsi

⁽¹⁾ *Lancet*, 1917.

traités, atteignait 64 %; aussi la voie intrarachidienne était-elle presque abandonnée. La guerre devait lui donner un regain d'actualité, mais un doute planait sur la diffusion rapide de l'antitoxine injectée dans la cavité sous-arachnoïdienne vers les éléments nerveux qu'elle était destinée à protéger.

Alors que DEAN la nie, ANDREWS rappelle que PERMIN a prouvé que l'antitoxine injectée par voie rachidienne au moment d'une injection intramusculaire de toxine empêche le développement d'un tétanos localisé, alors que la voie veineuse est inefficace. L'échec ne se produit que si l'injection intrarachidienne est faite quatre heures après l'injection toxique.

De leur côté, PARK et NICOLL ont démontré que si l'on se sert de la circulation sanguine pour neutraliser chez des cobayes deux fois la dose mortelle minimum, on échoue, même en injectant 100 à 200 unités, tandis que 10 et 5 unités 5 suffisent, introduites par la voie rachidienne.

Voulant arriver à une précision plus grande, le Tétanus Committee a fait faire par SHERRINGTON des expériences destinées à établir la meilleure voie d'absorption de l'antitoxine. Les voici résumées, telles que les rapporte MATHIEU dans sa revue analytique ⁽¹⁾. Elles furent faites sur des singes avec une toxine capable de déterminer la mort vers le 10^e jour. L'antitoxine fut employée à raison de 2000 unités par kilogramme après l'apparition des symptômes tétaniques, soit entre quarante-huit et septante-deux heures après l'injection de toxine :

VOIE SOUS-CUTANÉE. — 25 singes.

Injection dans le flanc du côté inoculé	M 92
15 fois de 47 à 54 heures	M 93 33
10 fois de 56 à 78 heures	M 90

VOIE MUSCULAIRE. — 25 singes.

Injection dans le membre inoculé	M 88
15 fois de 47 à 54 heures	M 80
10 fois de 56 à 78 heures	M 90

(1) Archives de médecine et de pharmacie navales. Novembre et décembre 1918.

VOIE RACHIDIENNE. — 25 singes.

Région lombaire.	M 44
15 fois de 47 à 54 heures	M 26 6
10 fois de 56 à 78 heures	M 70

VOIE RACHIDIENNE. — 20 singes.

Région bulbaire	M 35
7 cas de 47 à 54 heures	M 14 28
13 cas de 54 à 78 heures	M 46 15

VOIE SOUS-DUREMÉRIENNE CÉRÉBRALE.

Injection dans la région pariétale opposée au membre inoculé.	M 100 %
--	---------

Ces expériences semblent bien mettre hors de doute la possibilité, pour l'antitoxine injectée dans les voies rachidiennes, de pénétrer dans les centres nerveux; mais, dans la pratique, les faits se passent moins simplement, puisque, sur 25 cas, LEISMAN trouve une mortalité de 84 % et que BRUCE arrive à une moyenne de 71,4 %, qui est la plus élevée de sa statistique.

L'injection, nous l'avons déjà dit, est loin d'être facile et peut motiver l'anesthésie générale; on court le risque de contaminer les méninges spinales et d'irriter ainsi les cellules nerveuses, surtout si, comme le conseillent certains, on a recours à des antiseptiques.

En France, elle est défendue par CAMUS, dont les expériences sur le chien montrent l'intérêt qui s'attache, *non à employer des flots de sérum*, mais à le porter au bon endroit, c'est-à-dire le plus près possible des centres nerveux. Dans la statistique de PIGNOL et BRISSET, rapportée par WALTHER, 6 cas de mort seulement avaient été observés sur 36 blessés traités.

De leur côté, CASTUEIL et FERRIER injectent de 10 à 50 centimètres cubes de sérum par injection jusqu'à concurrence de 90 à 120 centimètres cubes par traitement, les sujets étant placés en déclivité bulbaire selon la méthode de D'HOTEL, et obtiennent 11 guérisons sur 13. A les entendre la voie rachidienne aurait l'avantage d'exercer une action déplétive favorable sur les centres nerveux; elle favoriserait la pénétration du sérum jusqu'au bulbe et permettrait, par l'analyse du

liquide céphalo-rachidien, de suivre les phases de la maladie et d'en pronostiquer la terminaison. C'est ainsi que la constatation d'une très forte dose d'urée doit être considérée comme un pronostic fâcheux.

En résumé, nous dirions volontiers avec LEISMAN que, puisque l'injection intrarachidienne n'a pas à jouer dans le tétanos l'action qu'elle joue dans la méningite cérébro-spinale, où elle permet de s'attaquer directement au microbe pathogène, le mieux est de la réserver pour les cas graves où il importe d'utiliser tous les moyens connus pour combattre le poison.

La voie *intramusculaire* est rarement employée seule, pour la simple raison qu'elle se prête mal aux injections massives, telles qu'on les emploie actuellement. Elle est donc presque toujours associée à la voie sous-cutanée, qui est de beaucoup la plus répandue.

Le sérum, introduit dans l'épaisseur d'un muscle en quantité modérée, est résorbé en quelques heures. Comme, d'autre part, nous savons que le muscle, par sa richesse en vaisseaux et en filets nerveux, est une voie toute tracée pour l'absorption de la toxine, il est logique de porter le contrepoison sur le chemin que parcourt celle-ci avant d'atteindre les centres nerveux.

En pratiquant des injections nombreuses dans l'épaisseur des masses musculaires qui entourent le foyer dans lequel elle s'élabore, on peut créer ainsi une zone de tissus imprégnés d'antitoxine à un degré de concentration beaucoup plus élevé que celui que l'on peut réaliser dans le sang ou dans la lymphe.

C'est surtout dans les formes *lentes*, à symptômes localisés à un groupe musculaire, à un segment de membre, qu'on aura des chances, en procédant ainsi, d'établir une barrière protectrice pour les centres nerveux.

Pour plus de sécurité, il convient alors de recourir en même temps à la *voie sous-cutanée*. Par sa capacité en même temps que son mode d'absorption, celle-ci se prête admirablement à l'emploi de doses fortes, doses qu'on est en situation de renouveler aussi souvent et aussi longtemps que le comporte la maladie. Bien mieux, elle n'est exclusive d'aucune des autres voies; elle les complète dans les cas graves et peut les remplacer dans le traitement de la majorité de ceux que l'usage des injections préventives nous a désormais accoutumés d'observer.

Il n'est pas inutile, dans les tétanos localisés, de pousser l'injection au voisinage immédiat des troncs nerveux intéressés et de bloquer,

comme on le fait en anesthésie régionale, le ou les plexus qui innervent les muscles contracturés.

Plus que toutes les autres voies, la voie sous-cutanée demande que l'infection tétanique soit reconnue à ses débuts. A cette période initiale, prétend BACRI, qui s'est fait l'avocat convaincu de la valeur curative du sérum, il faut injecter en une fois sous la peau une dose de sérum de 30 à 60 centimètres cubes. Cette dose est répétée tous les jours pendant six jours, daté à laquelle tombe généralement la fièvre.

Dans treize cas où il s'est comporté ainsi, rejetant délibérément tout médicament de renfort, il a obtenu treize guérisons ⁽¹⁾.

GRAS, de son côté, a guéri un tétanos grave, survenu au douzième jour, par des injections massives de 100 centimètres cubes de sérum données sous la peau. Son malade a pu absorber ainsi 600 centimètres cubes en quinze jours sans avoir présenté, non plus que ceux de BACRI, des troubles anaphylactiques ⁽²⁾.

Pour impressionnants que soient ces résultats, ils ne doivent pas nous faire perdre de vue les nombreux cas au cours desquels l'action curative du sérum s'est montrée bien peu active. Comme l'a fait remarquer la IV^e Conférence interalliée : « La question de l'efficacité du traitement curatif du tétanos par sérothérapie reste à l'étude. » Pour nous, nous adopterions volontiers l'opinion de BRUCE, qui rapporte à la sérothérapie préventive les succès que d'aucuns inscrivent au compte de la sérothérapie curative. C'est en donnant au chirurgien le temps d'intervenir, en retardant l'apparition du tétanos et en modifiant sa modalité que le sérum a permis non seulement de diminuer le nombre des cas, mais encore d'abaisser leur mortalité à 19 %.

La méthode sous-cutanée, bien moins sujette aux accidents anaphylactiques, n'en est cependant pas tout à fait exempte. On aura chance de les éviter, ou tout au moins de les atténuer, en ayant recours aux précautions que nous avons déjà indiquées.

VACCINATION ANTITÉTANIQUE. — Il nous reste à signaler en terminant, un essai, chez l'homme, de vaccination active contre le tétanos tenté par MM. VALLÉE et Louis BAZY ⁽³⁾.

⁽¹⁾ *Bull. de l'Acad. de médecine.*

⁽²⁾ *Arch. de méd. et de ph. m^{res}*, 4 oct. 1916, p. 478.

⁽³⁾ *Bull. de la Soc. de chirurgie*, séance du 27 juin 1917, p. 1445.

Se rendant compte que nous n'avions, chez nos blessés, « à opposer à la *permanence* de l'infection tétanique que les effets *passagers* des injections sériques », les auteurs se sont demandé s'il ne serait pas possible de recourir à l'action *lente*, mais *durable*, d'un vaccin.

Prenant une toxine ayant un pouvoir tel que $\frac{4}{10\,000}$ de centimètre cube suffit à tuer un cobaye de 400 grammes et la mélangeant avec une solution iodée (iode 1 gramme, iodure de potassium, 2 grammes, eau distillée 200 grammes) dans la proportion de deux tiers de toxine pour un tiers de solution iodée, ils ont obtenu un « complexe de constitution nouvelle et d'ailleurs inconnue, qui est neutre pour l'organisme et cependant susceptible de le vacciner.

Sept malades, choisis parmi un groupe de Sénégalais atteints de gelure des pieds et parmi lesquels venait de se produire un cas de tétanos mortel, ont été inoculés à trois reprises différentes, séparées par cinq jours d'intervalle :

1^o Vaccination : 1 centimètre cube du mélange, toxine deux tiers, solution iodée, un tiers ;

2^o Vaccination : 2 centimètres cubes du même mélange ;

3^o Vaccination : 5 centimètres cubes de toxine mélangée à 2 centimètres cubes de solution iodée.

Aucun des malades ainsi inoculés n'a présenté le moindre malaise, ni vu survenir d'accidents tétaniques, bien qu'atteints de l'affection que tout le monde s'accorde à reconnaître comme l'une des plus tétanigènes et exigeant l'emploi de doses répétées de sérum prophylactique.

Malheureusement, les auteurs n'ont pas poussé plus loin leurs recherches, si bien que nous nous bornons à en signaler l'intérêt, regrettant de ne pouvoir en tirer de conclusions pratiques.

CONCLUSIONS

1^o L'expérience de la guerre a mis en évidence d'une manière indiscutable, dans *toutes* les armées et sur *tous* les fronts, l'*efficacité certaine* de la sérothérapie préventive antitétanique.

Si, comme le lui reprochent certains, elle n'est pas *infaillible* et ne préserve pas d'une manière *absolue* tous les blessés, il n'en est pas moins vrai que son action est efficace dans l'*immense majorité* des cas,

puisque le tétanos est devenu une rareté eu égard au nombre et à la gravité des blessures.

Quand elle ne l'empêche pas, elle lui imprime, la plupart du temps, une modalité nouvelle, inconnue jusqu'alors, et est cause que sa mortalité est tombée de 90 % à 19 %.

2° La dose de sérum à injecter ne doit pas être fixée arbitrairement à une dose uniforme (10 c. c.).

Sont justiciables d'une dose élevée (15 à 30 c. c.) les blessures des extrémités (pieds et mains); les gelures des pieds (pieds de tranchées), les gros fracas osseux s'accompagnant de souillures par le sol, par les fragments de projectiles et par les débris vestimentaires et de broiements musculaires étendus.

On tiendra également le plus grand compte du *retard* apporté au *relèvement* des blessés et à l'application du premier pansement.

3° La pratique a démontré qu'une seule injection préventive ne suffit pas pour mettre les grands blessés, dont les plaies suppurent ou renferment des corps étrangers, à l'abri d'une atteinte possible de tétanos. Il est nécessaire de la réitérer tous les six à huit jours et cela pendant toute la durée de l'évolution des blessures.

Cette pratique est basée sur le fait que le sérum ne peut donner qu'une immunité *provisoire*, dont la durée excède à peine un septenaire, alors que la culture du virus se poursuit au foyer de la blessure d'une manière *continue*, surtout si le traitement chirurgical a été incomplet (corps étrangers non enlevés) ou insuffisant (recoins explorés et souillés).

4° L'éclosion des accidents tétaniques a plusieurs fois coïncidé avec des interventions ou même de simples manœuvres chirurgicales pratiquées sur d'*anciens blessés* de la guerre et ayant pour siège soit une plaie en grande partie cicatrisée, mais suppurant encore, soit un ancien foyer de fracture, soit même une blessure guérie et cicatrisée depuis un laps de temps plus ou moins long, mais renfermant parfois un corps étranger enkysté.

Une réinjection préventive, pratiquée vingt-quatre à quarante-huit heures *avant* l'opération, peut procurer à l'opéré un bénéfice analogue à celui que confère l'injection faite au moment de la blessure.

5° La crainte d'accidents anaphylactiques, vu le peu de fréquence de ces derniers et leur bénignité habituelle, ne peut faire hésiter dans

l'emploi du sérum antitétanique, quand les circonstances et l'intérêt vital du blessé le commandent.

6° Si, dans les armées alliées, l'opinion médicale se montre favorable à la continuation du traitement sérique dans le tétanos confirmé, il serait prématuré, à l'aide des documents existants, d'en préciser les indications.

Toutefois, il paraît résulter des faits observés que l'emploi de *doses massives* de sérum a semblé, dans des conditions bien déterminées par leurs auteurs, avoir eu une action favorable sur l'évolution du tétanos, même à forme grave.

De même, des recherches faites en Angleterre tendent à démontrer que, dans certains cas à marche rapide, il y a avantage à recourir aux injections intrarachidiennes.

Vu la nécessité d'agir rapidement et directement sur les centres nerveux, on peut regretter qu'aucune recherche n'ait été faite en vue d'améliorer la technique des injections intracérébrales et d'en diminuer les dangers.

7° Pour arriver à élucider les points encore obscurs dans le rôle prophylactique et l'action curative du sérum antitétanique, il est indispensable que le laboratoire et la clinique unissent leurs efforts, comme ils l'ont fait avec succès dans l'étude de l'évolution biologique des plaies et dans la thérapeutique de certaines infections.

Note. — Le temps nous a fait défaut pour dépouiller complètement les observations de tétanos recueillies pendant la guerre; nous espérons pouvoir en donner un compte rendu lors de la discussion du présent rapport.

REPORT ON TETANUS

BY

Astley Paston Cooper ASHHURST, M. D., F. A. C. S.
of Philadelphia,

Associate in surgery in the University
of Pennsylvania; Surgeon to the Episcopal Hospital, Philadelphia;
Colonel, Medical Reserve Corps, U. S. Army.

A. — Pathogenesis of Tetanus.

The following propositions may be accepted as proved ⁽¹⁾ :

1. The disease is a pure toxemia; the bacilli or their spores may exist indefinitely in the tissues, and *no symptoms will be produced unless toxins are formed.*

It is important to realize, as pointed out by TULLOCH (*Proc. Royal Society*, London, 1917-1919, Series B, XC, 529-541), that at least *three different strains* of toxic *B. tetani* are recognized, and more than one nontoxic strain. And one must not forget the necessity for *symbiosis* of the spores of tetanus bacilli (and even of the bacilli themselves) with certain other organisms before toxin can be produced. TULLOCH (*Brit. Medical J.*, 1918, I, 614) found *B. Welchii* and *Vibrio septique* very valuable in experimental work; while the simultaneous presence in the wound of the pyogenic organisms has long been appreciated as a predisposing factor of the greatest importance.

2. In experimental tetanus, when small animals are used, the form as *Tetanus Ascendens* occurs : here the symptoms of the disease begin

(1) The evidence on which they are based is detailed at length in a monograph by Ashhurst and John (Philadelphia): *The Rational Treatment of Tetanus*. (*American Journal of the Medical Sciences*, 1913, CXLV, 806; and CXLVI, 77.) All references prior to that date may be found there.

in the inoculated extremity and though other neighboring parts may become affected subsequently, yet death or recovery usually occurs before trismus and retraction of the head develop. In the larger animals and in man, however, the symptoms usually begin first in the muscles of the neck and jaws, *no matter where the point of inoculation*; subsequently the muscles of the back and trunk are affected, and finally the extremities. This form of the disease is known as *Tetanus Descendens*.

The explanation of this difference resides in the different methods of inoculation. In experimental animals the toxin was usually injected into muscle, came into immediate relation with the motor nerves, was absorbed rapidly by them, and the part of the spinal cord first to be affected was that in anatomical relation with the wounded limb. In man, however, the usual point of inoculation (in civil life at least) is the hand or foot, and much of the toxin enters the general circulation and is carried to the end-plates of all nerves throughout the body; and toxin which is thus carried to such short nerves as those of the facial, cervical, and spinal muscles will reach the spinal cord through these short nerves, and will begin to produce tetanic spasm in the parts supplied by these short nerves, even before the toxin in the wounded extremity has had time to ascend the nerves of that extremity as far as the anatomically related region of the spinal cord. Tetanus following wounds of muscular parts in man is not infrequently inaugurated by symptoms of local tetanus.

3. It is a fact that *the toxin ascends the peripheral nerves to the spinal cord*.

The peripheral nerves have little power of neutralizing the toxin — no more power than has the liver, for instance; and after death toxin may be recovered from the nerves as readily as from the internal organs. The peripheral portions of the nerves are found to give up more toxin than those portions nearer the spinal cord: in other words, *the nearer the toxin gets to the spinal cord, the more impreguably entrenched does it become in the nerve tissue*; and *the readier the access of the toxin to the central nervous system, the less is the amount required to kill*.

The toxin ascends the nerves :

a) by way of the axis cylinders (perhaps by means of a centripetal protoplasmic current).

b) by way of the lymphatic channels of the epi and peri-neurium.

What proportion of toxin ascends by each of these channels does not appear to have been determined. The researches of ROBERTSON (*Amer. J. Med. Sc.* 1916, CLII, 31) and of TEALE and EMBLETON (*J. of Path. and Bact.*, 1919, XXIII, 50), however, indicate that the lymph channels are of more importance than was formerly thought. Robertson's experiments further indicate that the toxin gains access to the cord *through the motor roots*.

When the toxin has reached the spinal cord it spreads to neighboring parts of the cord, both to the sensory side and to the neighboring motor regions.

Tetanus Dolorosus may be produced experimentally by injecting toxin into the sensory nerve roots, and the animals will die of exhaustion before motor phenomena develop.

4. THE TOXIN ALSO ENTERS THE GENERAL CIRCULATION, but only when this toxin reaches the spinal cord does it produce characteristic tetanic symptoms.

In animals rapid emaciation sometimes follows administration of tetanus toxin, when no tetanic symptoms are produced; probably these cases, described as *Tetanus sine Tetano*, are due to the action of the toxin on structures other than the nervous system.

It is probable that most of the toxin which reaches the central nervous system from the general circulation does so only indirectly through absorption by peripheral nerves. Albert (C.-R. *Soc. Biol.*, Paris 1918, LXXXI, 1127) contends that most of it is carried directly to the central nervous system by the blood; but he presents no evidence to disprove the former theory, which has recently been confirmed by the researches of Teale and Embleton (loc. cit.)

5. CAUSE OF THE SYMPTOMS OF TETANUS. — The toxin stimulates the motor cells of the spinal cord, with the result that the muscles controlled by these cells are thrown into tonic spasm; the toxin also renders the sensory side of the cord extremely susceptible to external stimulus, so that very insignificant stimuli, such as the slamming of a door, jarring the patient's bed, a sudden draught of air, etc., will bring on a clonic convulsion, or at least will greatly intensify, for the moment, the tonic spasms.

B. — Prophylaxis of Tetanus.

1. CERTAIN CLASSES OF WOUNDS, received in certain surroundings, are more often followed by the development of tetanus than are ordinary wounds. The *B. tetani* normally infests the intestinal tract of horses and cattle (it is found in the intestinal tract of perhaps 5 per cent. of mankind) and is deposited with their dung. Therefore wounds contaminated with barnyard or highly cultivated garden soil, those produced by dragging in street dust, etc., are especially liable to be infected with tetanus bacilli. Gunshot wounds are liable to contamination not *per se*, but only as these conditions, and others, presently to be mentioned, obtain.

Growth of the organisms is favored by *anaërobic conditions of the wound*. These are present in any wound in which there is *tissue destruction*, which implies cessation of circulation in the devitalised tissues;

the best culture medium for tetanus bacilli is that which contains some dead organic tissue. *Contused, lacerated and gunshot wounds* offer ideal conditions for the development of any bacilli present; and as the bacilli are carried into the wound only by a missile (shell fragment, fragment of clothing, splinter of wood, rock, etc.) and usually remain attached to this missile, it follows that *wounds with retained missiles* offer the most favorable conditions possible for the development of tetanus. Punctured wounds are to be dreaded not because the vulnerating instrument is retained, which it seldom is, but because it was contaminated either (a) even before it pierced the skin, or (b) because it carried infection from the skin or clothing deeper into the tissues. Even a superficial brush-burn may give rise to tetanus (as in a case in my own experience) provided the skin or the vulnerating surface carries tetanus bacilli.

2. CARE OF THE WOUND is the first step in the prophylaxis of tetanus. It is my own firm belief that *efficient care of the wound as soon as possible after its receipt is by all means the most important feature in prophylaxis* (4):

a) *mechanical cleansing* (debridement; extraction of foreign substances; excision of devitalized tissue), and

b) *chemical disinfection* (3 per cent alcoholic solution of iodine remains, in my own opinion, the best agent for this purpose; certainly no cauterizing agent should be used, as this will produce more dead tissue).

3. PROPHYLACTIC USE OF ANTITOXIN holds second place, but second only to care of the wound.

The fact that antitoxin is of use as a prophylactic injection scarcely needs discussion. Accumulated experience during the German War merely served to emphasize its value as already ascertained in civil life. In the War of the Rebellion there occurred, according to SANFORD (*Internat. Assoc. Med. Museums Bulletin*, 1918, No 7, 365) 505 cases of tetanus among 246,172 wounded, or a little over 2 per 1,000. In the American Expeditionary Forces, during the German War, according to

(4) The report by CLARK (*Boston Med. and Surg. J.*, 1917, CLXXVI, 541) of 100 consecutive cases of punctured wounds of the foot, produced by nails, without a single bad result, and the fact that no tetanus antitoxin was employed, indicates the efficiency of prompt and proper care of the wound.

figures furnished to me by the Office of the Surgeon General, U. S. Army, there developed 36 cases of tetanus among 223,067 wounded, or less than 2 per 10,000. Even allowing for the vast improvement in the mechanical and chemical disinfection of the wounds, such a remarkable diminution in the incidence of tetanus could never have been secured without antitoxin, especially in view of the highly contaminated nature of the soil in which much of the fighting was done.

Reference may further be made to the communications of BAZY (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1916, XLII, 2919) who observed 200 wounded from the same sector, of whom 100 received serum when wounded and only one developed tetanus (the day after the injection), while the remaining 100 received no serum, with the occurrence of 18 cases of tetanus; of COLUMBINO (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1916, XLII, 2913), who narrates that among 200 wounded received in his service, all but 2 had received a prophylactic injection of serum, and only these 2 developed tetanus; of WALTHER (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1917, XLIII, 71) whose service received 270 wounded German prisoners, to as many as possible of whom antitoxin was given, with the result that of the whole number 19 developed tetanus, only one of these cases being in a patient who had received the serum (and in his case the disease appeared the day after the injection); of FREDET (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1917, XLIII, 1338) who observed 12 wounded German prisoners (to whom the German surgeon left in charge refused to administer proffered French antitoxin, because he believed it to be of no value) 6 of whom developed tetanus, while among a larger number of serum-treated French (wounded in the same battle, and in an adjoining ward) not one developed tetanus. And especially would I call attention to that graphic representation of the prophylactic value of antitoxin published in the *Archives Médicales Belges* (1917, LXX, 834), which gives a curve constructed from Sir David Bruce's reports in the *British Medical Journal*, of the incidence of tetanus in the British Army, indicating an incidence of from 15 to 32 cases of tetanus per thousand wounded until tetanus antitoxin was administered as a matter of routine to all the wounded, whereupon the incidence fell to 2 or 3 per thousand and never subsequently exceeded these figures. Nor against these facts can it be argued that tetanus was prevalent only at the first battle of the Marne; for as LERICHE (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1917, XLIII, 76) points out, it was prevalent also in other sectors wherever serum was not available for prophylaxis, and it complicated even clean perforating bullet wounds which neither then nor at any other period of the war were treated by operative disinfection; yet in these wounds as well as in wounds which received operative treatment the incidence of tetanus became negligible whenever serum was available. The fact that the wounded of the British Army when cut off in Kut-el-Amara began to develop cases of tetanus, but that the incidence fell at once to its previous low figure when an aviator arrived with a supply of antitoxin and its prophylactic use was resumed (*Arch. Méd. Belges*, 1917, LXX, 834) — this, I say, is but another proof of the prophylactic value of antitoxin.

There are three factors to be considered in connection with the prophylactic use of the antitoxin: a) the quantity to be administered; b) the site of the injection; and c) the frequency with which it should be administered.

a) *The quantity of the injection.* — The usual prophylactic dose is 1,500 units. U. S. A.

The United States Government's standard method for testing the strength of tetanus antitoxin is as follows : « The immunity unit for measuring the strength of tetanus antitoxin shall be ten times the least quantity of antitetanic serum necessary to save the life of a 350 gram guinea-pig for ninety-six hours against the official test dose of the standard toxin furnished by the Hygienic Laboratory of the Public Health Service. » The official test dose of toxin is one hundred times the smallest quantity of toxin which will kill a guinea-pig within ninety-six hours.

Taking the average weight of persons injected as 150 pounds (70 kilograms), and calculating the potency of the antitoxin from the known value of a unit (U. S. A.), it is evident that 1,500 units is a little over two thousand times the amount necessary to neutralize the minimal lethal dose of toxin in such an individual. Such an amount is by no means excessive, in view of the fact that the amount of antitoxin required to prevent death increases in geometrical progression with the lapse of time. After the lapse of one hour, twenty-four times as much antitoxin is required as when antitoxin and toxin are injected simultaneously (REMERTZ, 1911).

b) *The site of the injection.* — Usually it is administered subcutaneously. It is better, however, to administer it intramuscularly, in the immediate vicinity of the wound, in order to flood these tissues with antitoxin even before the absorption of toxin has begun. The antitoxin so injected finds readier access, it is believed, to the nerves of the wounded part, and is admitted to the circulation no less rapidly than when administered by the subcutaneous route.

c) *The frequency of the injection.* — The first injection should be given as soon as possible after the receipt of the wound. In military surgery the first injection almost always can be given some hours before proper care of the wound can be instituted. This fact is fortunate for the wounded man because of the frequency with which operation must be delayed; but in neither military nor civil life does this in any way impair the doctrine that proper care of the wound is the more important of the two factors in the prevention of tetanus.

It is a well ascertained fact that the antitoxin is all eliminated from the system in about eight or ten days after the injection. Its quantity remains practically undiminished for a week, and then rapidly diminishes to nothing in the course of two days. As the tetanus bacilli, if any are lodged in the wound, may not begin to produce any toxin until at least as long a time as this has elapsed, it is manifestly important that some antitoxin should be present in the system as long as the probability of the presence of toxin persists. In many cases in civil life (vaccination wounds, for instance), tetanus bacilli do not enter the wound at the time of its

receipt, but are introduced secondarily by the carelessness of the patient in neglecting to return for dressings and in attempting to care for the wound in septic surroundings at home. But even if present in the wound from the first, the bacilli may lie dormant for weeks in the form of spores, before development occurs with the production of toxin.

The necessity for a second injection of antitoxin about the eighth or tenth day is thus very evident, and I have come to agree with Solieri (1910) who insisted that this injection must be renewed every 8 or 10 days thereafter until all necrotic tissues are removed and there is a clean granulating surface. The dose should be the same in these later injections as in the first ⁽¹⁾.

That tetanus may develop after the prophylactic use of antitoxin cannot be denied; but such cases rarely develop very soon after the injury, and when they do appear seem to be less severe than most cases in which no serum has been administered.

SPEED (*Med. and Surg.*, St. Louis, 1917, I, 14), working in a British Base Hospital, observed 6 such cases among 12000 wounded; three of the patients recovered.

MATHIEU (*Arch. de méd. et pharm. navales*, Paris, 1918, CVI, 467) noted that tetanus which developed after the prophylactic use of serum gave a mortality of 26.6 %, while the mortality was 58.1 % among those who had not received antitoxin; while GESSNER and ADIGER (*New Orleans Med. and Surg. J.*, 1916, LXIX, 91) report that among 41 patients who developed tetanus in spite of the prophylactic use of antitoxin (only one injection having been given in each case), there were only 4 deaths, a mortality of 36.3 %; which is to be compared with the general mortality in the same hospital, which has varied from 64 to 78 % since the introduction of serum treatment. These figures indicate that even a single prophylactic injection tends to reduce the mortality.

These early postserum cases, a class which our French colleagues have happily named « tetanos post-sérique précoce », are certainly rarer than the late post-serum cases (tetanos post-sérique tardif); and

⁽¹⁾ VALLEE and BAZY (*C.-R. Acad. des Sc.*, Paris, 1917, CLXIV, 4019) have pointed out that the organism utilizes subsequent doses less and less the greater the time that has elapsed since the first dose; perhaps because it in time develops an anti-antitoxin. So that even if the supply of toxin gradually becomes less as the time elapsed since injury increases, the dose of antitoxin must be maintained at the original amount, or even be increased. The researches of these writers indicate that it may become possible to produce active immunity against tetanus by vaccination with iodized toxin; and that this active immunity may be of more value in cases of late or chronic tetanus than the progressively diminishing strength of passive immunity which is conferred by the serum.

it is undoubtedly due to the nearly universal employment of serum prophylactically that we must attribute the relative frequency, during the German War, of forms of tetanus rarely encountered in civil life : I mean the *late*, the *local*, the *recurrent*, and the *chronic* forms of the disease.

A distinction should be made between *late tetanus* (that in which no primary attack occurs under 4 weeks after injury); *local tetanus* (which corresponds to the experimental form known as *tetanus ascendens*, except that it never becomes general); *chronic tetanus* (that which is of long duration, irrespective of other factors; which usually is relatively mild; and which sometimes leaves contractures as a legacy); and *recurrent tetanus* (in which a primary attack is followed by others). The incubation period scarcely ever exceeds 4 weeks; and in late or recurrent cases it should be dated from the arousing injury or operation, not from the original wound (HESSE, *Deutsch. Arch. f. Klin. Med.*, 1917, CXXIV, 284. SPEED (*Med. and Surg.*, St. Louis 1918, II, 499) has recorded a remarkable instance of recurrent tetanus : a soldier wounded in August 1916; his wound healed without operation; he received three doses of antitoxin in the first ten days after injury. Chronic tetanus developed in October 1916; recovery was complete by February 1917. Recurrence was noted in January 1918, there having been no new wound and no operation since the original injury. A skiagraph at this time showed a retained foreign body.

This leads to a discussion of the prophylactic use of serum before late operations on parts which have been wounded in war or in other circumstances where contamination with tetanus bacilli is feared. This subject was very fully discussed in 1917 by the Society of Surgery of Paris. As FREDET (*Bull. Soc. Chir. Paris*, 1917, XLIII, 1108) points out, it involves answers to three questions : 1° *What is the frequency and gravity of cases of tetanus occurring late, in spite of early prophylactic use of serum at the time of injury?* 2° *What is the frequency, nature, and gravity of accidents due to re-injections?* 3° *What is the efficacy of re-injections in preventing late tetanus?*

1. To the first of these questions surgeons have replied by submitting long lists of operations on such wounds with no or at most with very few occurrences of tetanus; and the cases that have occurred usually were mild. Fredet himself had only one patient develop tetanus (a mild case with recovery) among about 1,000 who underwent late operation, none of these patients having received a re-injection at the time of operation. But we cannot ignore the significance of certain facts to the contrary, which will be cited below in the discussion of Fredet's third question.

2. It is an accepted fact that accidents (« serum sickness », anaphy-

laxis) due to reinjections are neither frequent nor serious. Cases of death from anaphylaxis are almost if not quite unknown. The fatal case related by Salvatore (*Gazz. d. Osp.*, 1917, XXXVIII, 5) as one due to anaphylaxis may as readily be attributed to sepsis (local tetanus in a case of undrained wound of elbow joint with retained missile). Accidents such as erythema, urticaria, and even articular effusions, undoubtedly are regrettable, and are an annoyance to the patient; but they just as certainly are less annoying than would be the outbreak of tetanus. Moreover, according to certain observations, it is probable that the antitoxin, if administered at the time of operation *while the patient is under a general anesthetic*, will produce no anaphylactic shock. Acting upon the suggestion of Major James F. Corbett, M.-C., U.-S. Army (who had found it impossible to produce anaphylaxis in anesthetized experimental animals which under other circumstances were very susceptible to repeated doses of antitoxin), this practice was inaugurated by me while chief of the surgical service at the Walter Reed General Hospital, Washington, D. C., and a prophylactic injection of antitoxin was administered subcutaneously to each patient while he was under the influence of the general anesthetic at the time of any operation on parts which had been wounded in a manner to suggest the possibility of their contamination with tetanus bacilli. No anaphylactic shock was observed in any case. I learned later that precisely the same conclusion as was reached by Major Corbett, had been previously reported by DEAN (*Lancet*, 1917, I, 673) who even with intravenous injections administered to 14 anesthetized patients (already having received serum previously) saw no serious results — one death occurred during the operation, but there was no proof it was due to anaphylaxis; a second patient on coming out of the anesthetic had slight shock, urticaria, and edema of the eyelids; four others had urticaria; and a seventh had edema of the eyelids alone.

3. To the question as to the efficacy of reinjections in preventing late tetanus, very significant if not conclusive facts may be submitted in answer. I may mention particularly the experience of Lt. Col. John F. Connors, M. C., U. S. Army, who during the war was Chief of the Surgical Service in the Hospital Centre, A. E. F., at Savenay, while I was myself Group Consultant in Surgery. Col. Connors writes me that among 48,000 patients who passed through this Hospital Centre only two developed tetanus. The rule was to administer an injection of antitetanic serum to every patient who was to have an operation on parts which had been wounded. The first patient who developed tetanus

had received serum at the time of injury, but six weeks later, when Dr. Connors removed a large foreign body from his lung, *by some oversight he did not receive another injection of antitetanic serum*; he developed symptoms of tetanus within 12 hours following operation, and in spite of active treatment death occurred in 36 hours. In the second case, the patient, with a compound comminuted fracture of both bones of the right forearm from gunshot wound, had likewise received antitoxin at the time of injury; but as the operation done at the base consisted merely in manipulation of the fragments and application of a splint, *no reinjection of antitetanic serum was given*; twenty-four hours later symptoms of tetanus developed, but fortunately after a week of heroic treatment recovery ensued. Col. James P. Hutchinson, who was in command of the A. R. C. Military Hospital N° 1, at Neuilly sur-Seine, also told me that though it was the rule to administer a reinjection to every patient at the time of a late operation on parts which had been wounded, yet it was found, in the case of two patients who developed tetanus, that *this injection by some oversight had not been given*.

So that, until its uselessness is proved, I believe it is incumbent on surgeons to administer a reinjection of serum to such patients at the time of late operations on parts which have been wounded, and especially if there is a retained foreign body or a dense cicatrix rendering all the more likely the continued but latent existence of tetanus bacilli or their spores.

C. — Treatment of Tetanus ⁽¹⁾.

The indications are : 1° *to remove the source which supplies the toxin*; 2° *to neutralize the toxin already formed*; 3° *to depress the functions of the spinal cord*; and 4° *to nurse the patient*.

I. — **Removal of the source which supplies the toxin.** — If this source is known it should be attacked directly: the wound should be widely opened and mechanically cleansed of foreign bodies, sloughs, etc. Then it should be treated with antiseptics, and I believe a 3 per cent. alcoholic solution of iodine is the best. The wound should then be filled loosely with gauze soaked in the iodine solution. I believe any caustic should be

⁽¹⁾ The importance of recognizing the disease promptly can never be over emphasized. *Premonitory symptoms must be recognized, and heroic treatment instituted without an hour's delay.*

avoided, as favoring the growth of tetanus bacilli by the formation of sloughs. If the nature of the case demands it for other reasons, amputation should be done; then the stump should be left open and treated as the original wound. Probably in many cases it will be well to follow Porter and Richardson's suggestion (1909) to excise the related lymphnodes, particularly if they are palpably enlarged.

In the case of a firmly healed wound, on the other hand, it probably will prove more detrimental to the patient to undertake any formal operation than to leave *in situ* deeply placed and apparently well encapsulated foreign bodies.

II. — To neutralize the toxin the best remedy is antitoxin.

As it may possibly still be thought by some that antitoxin is of no value in treatment, I can only recommend to these doubters to do what Delbet (1917) himself formerly a doubter, advised, namely to *study the subject*. To any one with an open mind, I believe the evidence though circumstantial and not perhaps positive will nevertheless seem convincing. Among many other statistics, both from civil and military experience, which could be cited, the following may suffice :

MATHIEU (*Arch. de méd. et pharm. navales*, Paris 1918, CVI, 467) notes that 960 cases under serum treatment gave a mortality of 38.8%; while 40 cases not under serum treatment, gave a mortality of 80%.

DUTERTRE (*Le Tétanos et son traitement en Allemagne, 1914-1915*, Paris 1915) quotes PERMIN (*Mitth. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.*, 1914, XXVII) who analyzed 330 cases of tetanus observed before the onset of the war : the general mortality was 62.1%; among those receiving serum treatment, it was 57.7%; among those receiving no serum, it was 78.9%.

Other substances which are supposed to have an antitoxic effect (cholesterin, Almagia and Mendes, 1908; urea, Sewaki, 1910) have not proved themselves of value. The same may perhaps be said of carbolic acid, according to the method of Bacelli (1893), which though employed widely and with apparent success in Italy, appears never to have given similar results in other countries. Camus (1912) showed experimentally that it had no influence on the evolution of tetanus, no matter in what amounts nor at what stage of the disease it was administered; he found that while it may possibly have some antibacterial action, it has no effect on the fixed toxin nor on the toxin in the course of fixation. *Antitoxin*, alone, injected simultaneously into the cerebro-spinal fluid by lumbar puncture, intravenously, and subcutaneously, gave very much better results.

Exactly how the antitoxin acts upon the toxin is not known. Krauss and Amiradzibi (1910) from their numerous experiments, concluded that it draws the toxin out of the cells where it is lodged, but does not itself enter into the toxin containing cells. Recovery under the use of antitoxin they think depends on the possibility of his diffusion, and they believe that this occurs in the human body, it being unnecessary for antitoxin to be in direct contact with toxin for it to exert its neutralizing influence on the latter.

But here, again, as in the question of its prophylactic use, we must inquire as to the quantity, the site, and the frequency of the injection.

1. QUANTITY OF ANTITOXIN INJECTED. — No matter what the method of injection, *the most important thing is to get the maximum quantity of antitoxin indicated into the patient's body as soon as possible*. Delay even of a few hours may determine a fatal result; 15,000 units given within the first three hours after symptoms develop are of more use than 50,000 units given after six hours, or given in divided doses. It should be made a rule *to administer the total quantity indicated as nearly as may be all at one time*; and after this overwhelming dose of antitoxin has once been given, to keep the patient's system supplied with antitoxin, though in moderate amount, until his recovery seems assured. DEAN (*Lancet*, 1917, I, 673) found the physiological action of antitoxin in the blood serum could still be demonstrated as long as 20, 30 and even 39 days after a single intravenous injection (30,000 units, U. S. A.).

As will be pointed out below, if the antitoxin is administered *subcutaneously*, immense quantities are indicated. For an adult, with the usual type of case, at least 100,000 units are required in the first twentyfour hours; although a less amount may be sufficient for a child or for a comparatively mild case, one cannot be sure of the fact, and it is better to give too much than not enough. Administered *intravenously*, a less amount is sufficient; probably 15,000 to 25,000 units should be administered at first, and if no effect is apparent, or if the good effect wears off, a similar amount should be given after the lapse of 18 to 24 hours. If injected *intraspinally*, from 3,000 to 10,000 units should be given, according to the weight of the patient; this injection need not, as a rule be repeated in less than 18 to 24 hours. Even when administered *intraspinally* a certain interval must elapse before the effect of the antitoxin can be apparent. *Intraneural* injections, rarely used at present, should be made in as great amounts as the nerves will absorb. I have injected 1,500 units into the sciatic nerve all at one time, on several occasions, and 750 units into each of the anterior crural and obturator nerves. If the injections are slowly made all this quantity can be introduced among the nerve fibres.

2. SITE OF INJECTION OF ANTITOXIN. — The following sites of injection deserve consideration: *a*) subcutaneous; *b*) intraneural; *c*) intravenous; *d*) intraspinal.

a) *Subcutaneous Injections.* — Thus administered, the antitoxin is absorbed by the lymphatics, transported to the veins, passes through the lungs, and finally is distributed through the arterial system to all parts of the body. Only an infinitesimal amount ultimately reaches the motor nerves through which the toxin is being carried to the spinal cord, while the greatest part is distributed to the viscera where it is of no use. This method of administration is inferior to the intravenous in the certainty and rapidity of neutralizing circulating toxin, and since overwhelming amounts are required to produce any effect it is evidently the height of extravagance so to employ it. Should it be used, at least 100,000 units U. S. A. should be given in the first 24 hours. I have cognizance of two cases in the Episcopal Hospital, the cost of the treatment of which may well be compared : in the first patient antitoxin was administered subcutaneously in appropriate doses (99,000 units the first day; 65,000 units the second day; 60,000 units the third day), to a total amount of 224,000 units, and recovery followed. The cost to the Episcopal Hospital was about \$ 180.00. Shortly before this I had under my own care a severer case of tetanus : on the first day 3,000 units of antitoxin were administered intraspinaly; on the second day 750 units were injected into the sciatic nerve, and 750 units deeply into the tissues around the wound. The patient recovered, and the total cost to the Hospital for antitoxin was about \$ 3.00. The quantities of antitoxin used in each case were logically correct, but only in the second case was the mode of administration rational.

b) *Intraneural injections.* — Since the more general adoption of intraspinal injections, the intraneural method has been less used. As it is a well ascertained fact that most, possibly all, of the toxin reaches the spinal cord only by travelling up its nerves, it is theoretically logical to inject the antitoxin into the nerves in order that, like the toxin, it may not only block the nerves against further absorption but may reach the spinal cord by the easiest road. That it will reach the cord admits of no doubt (Sawamura, 1909). Accordingly it should be injected into the nerves at the roots of the limbs.

The conclusions reached by TEALE and EMBLETON (*J. of Path. and Bact.*, 1919, XXII, 50) do not seem justified by the proof they offer. They claim that antitoxin does not reach the central nervous system by way of the axis cylinders or neural lymphatic channels any more than it does by the arterio-venous circulation. But these latter conclusions are based largely on their inability : 1° to demonstrate by sensitization tests on susceptible animals the presence of horse-serum in the spinal

cord after it had been injected into the nerves, and 2° to demonstrate by inoculation of antitoxin into one sciatic nerve the physiological manifestations of its presence in the lumbar cord of an animal into whose other sciatic nerve toxin had previously been injected. Now it seems not impossible that antitoxin, like toxin, may become fixed in the cord, while it may still be recoverable from the nerves.

But as it is manifestly impracticable to expose and inject antitoxin into all of the nerves throughout the body through which toxin is being absorbed, and as it is *extremely probable* even if not categorically proved that antitoxin when injected intraspinally acts upon the toxin already in the nerve roots or spinal cord, it is nearly everywhere admitted that intraspinal are of more value than intraneural injections; especially valuable when the site of inoculation with tetanus bacilli is doubtful or unknown. The only methods we possess for reaching all the nerves at once are 1° intravenous injections and 2° intraspinal injections. In no case, therefore, should we depend on intraneural injections alone (4).

c) *Intravenous injections.* — The effects of these were studied experimentally by von Graff (1912), and subsequently by numerous other investigators. It is the surest and quickest way to neutralize the circulating toxin, and thus to prevent more of it from reaching the nerves and spinal cord; but it does not enable antitoxin to overtake and neutralize toxin already in the nerves or spinal cord, and it is the latter toxin, not the circulating toxin, which is doing the damage.

TEALE and EMBLETON (*J. of Path. and Bact.*, 1919, XXII, 50) came to the conclusion as the result of their experiments that antitoxin does not pass to the central nervous system by way of the bloodvessels, but that it acts simply by combining with the circulating toxin and thus prevents it from reaching the central nervous system. It is true that DEAN (*Lancet*, 1917, I, 673) proved that antitoxin may be found in the

(4) PRATT (*N. Y. Med. J.*, 1918, CVII, 737) adopted in one case injection (45,000 units) into the vertebral artery; one artery, he claims, delivers blood to both sides of the body. The result is not given. He points out that the circulation from this artery goes chiefly to the medulla and cord, very little to the brain. Cocain injected into the common carotid anesthetized the head and neck without medullary involvement; so he assumes that the circulation through the circle of Willis is not free in either direction.

cerebrospinal fluid in varying but never very large amounts, after the intravenous administration of large amounts; but if it is of any value in the cerebrospinal fluid it certainly is more rational to insert it directly by lumbar puncture, in concentrated form, than to administer it intravenously.

d) *Intraspinal injections.* — First used successfully in 1899 by von Leyden, who had no doubt that antitoxin was conveyed rapidly to the medullary cells after its injection into the subdural space of the lumbar cord, it is a method which is in danger of being neglected owing to modern experimental researches. But in spite of the large majority of experiments which at first sight tend to show that the intraspinal administration of antitoxin is of no therapeutic value, because it cannot be absorbed from the cerebrospinal fluid, there is sufficient clinical evidence on record to show that antitoxin can be and is absorbed into the nerve roots or cord directly from the cerebrospinal fluid. And even if this were not so, even if the *modus operandi* of antitoxin thus administered remained undetermined, that fact should in no wise hinder any rational physician from employing it by this route in the treatment of tetanus, since the clinical evidences of its value are overwhelming and irrefutable. Who does not know, except perhaps laboratory workers themselves, that the proper function of *science* is to explain *art*, not to forbid art to employ means clinically successful because so far inexplicable by laboratory researches? The facts remain, let them speak for themselves; they are both experimental and clinical; and they demonstrate beyond the shadow of adoubt that it is absolutely unjustifiable to neglect this route of administration of antitoxin in the treatment of tetanus. In addition to the now classical experimental work of PARK and NICOLL (*Jour. Amer. Med. Assoc.*, 1914, II, 245), we have the later researches by Sherrington, presented by BRUCE (*Lancet*, 1917, I, 681) and by ANDREWES (*Ibid.*, 682); as well as those of GOLLA (*Lancet*, 1917, I, 686), all of which demonstrate that if administered intraspinally antitoxin is effective. *How* it acts, may not yet be certainly known; let the laboratory workers continue their experiments until they find this out; that is their true function; but let them not dare to forbid its employment because its means of action remain unknown; *sutor ne ultra crepidam*. It is clinical work which, here, as elsewhere in medicine, leads the way by ART, leaving the *how* and the *why* to be explained if possible by SCIENCE.

The clinical results of the intraspinal use of antitoxin are these :

Results of Treatment by Antitoxin Intraspinally.

Author.	Patients.	Recovered.	Died.	Mortality.
Luckett, 1904	4	4	0	0
Rogers, 1905	7	4	3	43 per cent.
Hofmann, 1907. . . .	16	14	2	12.5 per cent.
Permin, 1914	28	11	17	60.7 per cent.
Nicoll, 1915 (collected cases)	20	16	4	20 per cent.
Gibson, 1916	4	4	0	0
Ashhurst, 1920	14	9 (1)	5	35.7 per cent.

It is true that in most of these patients antitoxin was given also by other routes besides the intraspinal (i. e. intravenously and subcutaneously), and that other proper methods of treatment were not neglected (use of sedatives, careful nursing, etc.); for tetanus is a terrible disease and must be fought with every available weapon. It must also, however, be borne in mind that the above list includes (at least in the case of the present writer's statistics) patients to whom antitoxin was given intraspinally so late that it is scarcely fair to include them in seeking to determine the value of this avenue of administration. If treatment is both efficient and early the mortality from acute tetanus probably should not exceed 20 per cent.

3. FREQUENCY OF THE INJECTIONS. — If the rule I have already enunciated be followed, namely to administer the total quantity indicated as near as may be all at one time and particularly if the intraspinal (3,000 to 15,000 units) and intravenous (20,000 to 30,000 units) methods are employed, the injections will not need to be repeated very frequently. Intraspinal injections usually are to be repeated every 24 to 36 hours unless improvement commences; the intravenous injection need not be repeated for several days if improvement commences, but if the patient continues to get worse, and certainly if a less amount than 20,000 units has been injected at first, this amount should be repeated within 24 to 36 hours.

*
* * *

(1) One patient died subsequently of pneumonia.

Finally, a word may be said as to the actual technique of these injections. In giving *intraspinal injections*, for which narcosis (preferably by chloroform) usually is requisite, from 3 to 10 cc. of spinal fluid should first be withdrawn. Then the antitoxin is slowly injected, *undiluted*. I have seen no harm arise from the injection of the undiluted serum, and believe it is desirable to have it present in the cerebrospinal fluid in as concentrated form as possible. It is true that at subsequent punctures on the same patient one often finds the cerebrospinal fluid turbid or cloudy (an evidence of amicrobic meningitis) but this seems to do the patient no harm. In some cases, also, I have seen delirium follow the injection; but as the patients recovered this must be regarded as a negligible complication.

For *Intravenous injections* it is customary to dilute the serum with saline solution up to a total quantity of 500 cc. or thereabout; and I am convinced that the injection of the undiluted serum intravenously would be injudicious because of the likelihood of producing thrombosis and perhaps embolism.

III. The third indication in the treatment of tetanus is to *depress the functions of the spinal cord*. This is equally important with the effort to eliminate the supply of toxin, and with those to neutralize the toxin already formed, because in almost every case there is a large amount of toxin which has become impregnably entrenched in the central nervous system, particularly in the spinal cord, and *none of the methods of treatment hitherto discussed has any influence over it*. Until its action is exhausted it continues to stimulate the motor and to a less degree the sensory tracts of the spinal cord, and kills the patient by exhaustion.

We have at our disposal a number of drugs whose main therapeutic action is to render the spinal cord less susceptible to stimulus; and administration of one or more of these remedies forms an integral part of any rational plan for the treatment of tetanus. The drugs most often employed are chloral, chloretone, and similar products; the bromides; magnesium sulphate; and of late years the persulphate of sodium. These drugs are to be administered until the therapeutic effect which is desired has been obtained.

Ordinary doses are not sufficient, but it is quite possible to kill the patient by an overdose. In 9 patients in my own series of cases the condition at death was noted: only 3 patients died in spasm or convulsion, while 6 died in complete relaxation; and in some of these cases the condition was due to overdoses of the spinal depressants employed.

Especially dangerous I believe is magnesium sulphate, which as BÉRARD and LUMIÈRE (*Presse Méd.*, 1918, XXVI, 469) express it, is efficient only in « doses paramortelles. » I agree with them also that chloral in doses of 4 to 10 grammes daily is the most efficient and inoffensive of spinal depressants; and I habitually employ it in conjunction with the bromides.

Their own experience with intravenous injections of persulphate of sodium (LUMIÈRE, *Lyon Chir.*, 1915, XII, 411) is worthy of great attention. Lumière employed it in 8 isolated cases before the war, only 2 of the patients dying; and during the war he states that of 29 patients treated efficiently by this method, only 13 died, a mortality of 45 per cent. He injects intravenously once or twice daily 20 cc. of a 5 per cent solution of the drug, which should be *pure*, and *neutral* in reaction. These injections are to be repeated daily or less often for the first or second week of the disease. But as BÉRARD and LUMIÈRE (*Presse Méd.*, 1918, XXVI, 469) themselves acknowledge, it is not so efficient in very acute cases, and chloral should be used also. They report a total of 116 cases personally treated during the war, with 58 deaths, a mortality of 50 per cent. But it must be remembered that many of the war cases of tetanus were late, chronic, local or recurrent cases, and so the mortality cannot well be compared with that of the cases seen in civil life. The persulphate of sodium should be preserved in solid form (dry!) in 5 gramme quantities, in sealed tubes. The *solutions* can be preserved only a few days (not more than 8) and are decomposed by heat. They must be prepared freshly by dissolving the contents of the 5 gramme tube in 100 cc. of cold sterile distilled water. The solution corrodes metals, and metal syringes and needles must be very carefully washed after use. After the injection the clonic spasms cease, but the tonic spasm is unaffected. Vomiting occurs in about half the cases after the injection. He regards this remedy as antitoxic as well as depressant, and seems not to have employed any antitoxin in addition. Other authorities, however, doubt its antitoxic power.

Spinal anesthesia is suggested by Bérard and Lumière as a remedy for obstinate constipation; and in one patient they secured marvellous relief from respiratory cramps by injecting a local anesthetic into both phrenic nerves at the root of the neck.

IV. The patient, as well as the disease, must be treated; but it is perhaps unnecessary here to dwell further upon nursing, feeding, and meeting every untoward symptom as it arises.

* * *

I have had under my personal observation 17 cases of tetanus, all in civil life; 7 of these patients died (41.1 per cent.), one of them (Case 13

in the annexed table) from pneumonia, after apparent recovery from the tetanus. In 3 other fatal cases treatment was neither early nor efficient enough to be successful (Cases 6, 9, 11); while the death of one patient (Case 10) was clearly due to an overdose of magnesium sulphate intraspinally. This leaves 12 cases in which treatment may be regarded as early and efficient; among these, only 2 patients died, a mortality of 16.66 per cent.

In conclusion, I may summarize my views as to the *treatment* of tetanus by narrating the history of the last patient to come under my care: he was treated early and efficiently, and recovered.

CASE 17. — M. H. J., 32 years of age, a member of one of the Faculties in the University of Pennsylvania, referred to me by Dr. Alfred Stengel, was seen in my office about 7 p. m. November 26, 1916. He stated that two days before (November 24, 1916) he noted in the morning that his cheeks felt stiff, as if they had been out in the wind all day (which they had not). The next day he felt the same way, and on the morning of the 26th he noticed in addition to the sensation of stiffness in his cheeks and jaw, that he was stiff in the neck and shoulders, as if from overexercise. Then only did he recollect that on November 16th or 17th, while doing some carpenter work in his garden, he had stepped on a rusty nail, which had perforated his shoe and penetrated his foot for 2.5 to 3 cm. He had extracted the nail, squeezed out a few drops of blood, and the puncture had given no further trouble; and he had forgotten about it until the persistence of stiffness in his jaws and neck made him apprehensive of the development of tetanus.

Examination was negative, except for slight stiffness in the jaws, but the mouth could be opened well. Nevertheless his sensation of stiffness was pronounced in jaws, neck and shoulders.

I took him with me at once to the Episcopal Hospital, and riding beside him in the car felt anxiety lest he should suddenly grow worse and have a convulsion. There seemed no doubt about the diagnosis; if delay were allowed the treatment, no matter how energetic, would come too late to be efficient.

By 8 p. m. (one hour after he came to my notice) this patient had received, under local anesthesia, 10,000 units of concentrated antitoxin intraspinally by lumbar puncture. (The cerebrospinal fluid withdrawn was reported, Dr. C. Y. WHITE, as containing no cells; injected into a mouse, it had no deleterious effect.) The puncture in his foot could not be certainly identified, and nothing was done to it. He received also, by mouth, Chloral Hydrate 1 gm., and Sodium Bromide, 2.00 gm. By 12 midnight his temperature had risen to 39°C. but fell again to 37.8°C by morning.

November 27, 1916. The patient was delirious, muttering under his breath, and so restless that restraint was necessary. His jaws were firmly locked, but with effort could be opened slightly. The neck was stiff, but there was no opisthotonos; Kneejerks increased on both sides, slight Babinski on the left side. He was given 27,000 units of antitoxin (diluted in Saline Solution) intravenously, and following this, he had a severe chill and his temperature rose to 40°C. Immediately thereafter

CASES OF TETANUS UND

Number.	Date of admission.	Age and sex.	Site of wound.	Date and nature of injury.	Incubation (Time from injury to symptom)
1	Sept. 28, 1908.	34, M.	Abdomen and thigh.	Sept. 24, 1908. Brush burns, hematoma. Thrown from wagon and dragged.	14 days
2	Sept. 23, 1908.	55, M.	Cranium.	Sept. 23, 1908. Gunshot fracture of temporal region and rupture of eye-ball.	4 weeks
3	Nov. 12, 1908.	49, M.	Foot.	Nov. 4, 1908. Punctured wound by rusty nail.	8 days
4	Dec. 19, 1908.	19, M.	Foot.	Nov. 30, 1908. Punctured wound by splinters from mill floor.	18 days
5	Oct. 16, 1909.	63, M.	Fingers.	Sept. 28, 1909. Lacerations by machinery.	18 days
6	Nov. 20, 1909.	11, F.	Knee.	Nov. 11, 1909. Abrasion from fall.	9 days

WRITER'S CARE

From wounds	Type of case.	SUMMARY OF TREATMENT.		Result.
		Original injury.	Tetanus.	
ur.	Slow in onset, but severe convulsions.	Ordinary antiseptic.	Sedatives. Antitoxin, subcutaneously (129,000 units) and intraspinally (3,000 units). Total antitoxin, 132,000 units in 10 days.	Recovered. Oct. 31, 1908.
urs.	Mild. Slow in onset. No convulsions.	Aseptic. No operation.	Sedatives. Antitoxin, subcutaneously (31,500 units in 8 days).	Recovered. Eyeball enucleated. Nov. 17, 1908.
urs	Medium severity. No convulsions.	Home treatment, by ham fat, etc.	Sedatives. Antitoxin, intraspinally (3,000 units) and later subcutaneously (27,000 units). Total amount, 30,000 units in 6 days).	Recovered. Nov. 18, 1908.
urs.	Severe convulsion before admission.	Wound dressed twice but patient never returned for further dressings.	Three splinters removed from wound. Sedatives. Antitoxin intraspinally, 3,000; intraneurally, 750 units; and into muscles around the wound, 750 units. Total in 2 days, 4,500 units.	Recovered. Dec. 31, 1908.
urs.	Severe. No convulsions.	Ordinary antiseptic dressings.	Fingers amputated. Sedatives (chloretone). Antitoxin intraspinally, 1,500 units.	Died. Oct. 19, 1909. After being comatose for 24 hours.
urs.	Slow in onset; severe convulsions late.	Bread-poultice at home.	Sedatives (chloretone). Antitoxin, intraneurally, 3 times (total 9,000 units), intraspinally (1,500 units), subcutaneously (3,500 units). Total antitoxin, 13,500 units in 3 days.	Died. Nov. 22 1909. After being comatose 3 hours.

Number.	Date of admission.	Age and sex.	Site of wound.	Date and nature of injury.	Incubation (Time from injury to symptoms)
7	Feb. 4, 1910.	45, F.	Toes.	Jan. 23, 1910. Laceration. Fall downstairs in bare feet.	12 days
8	Feb. 21, 1910.	23, F.	Scalp.	Jan. 26, 1910. Lacerated wound Hit by brick.	19 days
9	Oct. 3, 1910.	6, F.	Arm.	Sept. 7, 1910. Vaccination.	Unknown Less than 24 days
10	Feb. 4, 1911.	6, M.	Hand.	Dec. 23, 1910. Laceration Fall on icy street.	9 days
11	Nov. 20, 1913.	23, M.	Sole of right foot.	Nov. 12, 1913. Puncture by rusty nail.	7 days
12	Oct. 29, 1915.	17, F.	Finger.	Oct. 15, 1915. Puncture by machine needle in woolen mill.	13 days
13*	Dec. 17, 1912.	27, M.	Rightfinger.	Before Dec. 1, 1912. Crushed.	9 days

* Cases 13, 14, 15, 16 seen in consultation; all the others treated in the Episcopal Hospital, Philadelphia.

Time from symptoms to institution of efficient treatment.	Type of case.	SUMMARY OF TREATMENT.		Result.
		Original injury.	Tetanus.	
few hours.	Mild. Slow onset. No convulsions.	Neglected for 10 days. Then iodine.	Sedatives Antitoxin, subcutaneously, 6,000 units in 3 days.	Recovered. Feb. 19, 1910.
one week.	Slow in onset. Severe. No convulsions.	Sutured. No drain.	Abscess opened. Sedatives. Antitoxin, intraspinally, 3 000 units; subcutaneously, 21,500 units. Total antitoxin, 24,500 units in 5 days.	Recovered. Mar. 8, 1910.
few days.	Slow onset. Very severe. 2 convulsions every hour.	Treated at home by mother.	Sedatives. Antitoxin, intraspinally, 10,000 units (Oct. 5); subcutaneously, 45,000 units. Total antitoxin, 55,000 units in 2 days.	Died. Oct. 5, 1910, in convulsion.
few days.	Severe convulsions	Sutured.	Sedatives; and magn. sulph. intraspinally Antitoxin, intraspinally, 9,500 units; subcutaneously, 10,000 units. Total antitoxin, 19,500 units in 2 days.	Died Jan. 7, 1911, in perfect relaxation.
few days.	Trismus first sign; convulsion after admission.	Untreated.	Sedatives. Antitoxin, subcutaneously, 18,500 in first 24 hours; intraspinally, 10,000, 2 ^d day; 9,000, 5 th day; intravenously, 18,000, 2 ^d day; intravenously, 5,000, 5 th day.	Died. Nov. 25, 1913.
few hours.	Slow onset; local pains, for 5 days, stiff neck for 1 day, before admission.	After 24 hours opened, no antitoxin	Healed wound opened and cleaned, sedatives, large doses; antitoxin, intraspinally, 10,000 units, intravenously, 18,000 units, intramuscularly, 6,000 units.	Recovered. Nov. 10, 1915.
few days.	Subacute onset; trismus epigastric pain, stiff legs; spasms 3 days before treatment	Bandaged by patient	Sedatives very large doses; antitoxin, intraspinally, 8,000 units, intravenously, 28,500 units.	Recovered Dec. 21, 1912; died Dec. 22, 1912 of pneumonia

Number.	Date of admission.	Age and sex.	Site of wound.	Date and nature of injury.	Incubation (Time from injury to symptoms.)
14*	April 11, 1914.	58, M.	Nose.	April 7, 1914. Struck by piece of bone in fertilizing plant.	3 days.
15*	Nov. 17, 1914	48, M.	Hand	3 weeks ago. scratch by wire nail.	Over 2 weeks.
16*	Oct. 20 1915.	34, F.	Right knee.	Oct. 4, 1915. Chafed in riding horseback.	12 days.
17	Nov. 26, 1916.	3', M.	Foot.	Nov. 16, 1916. Puncture by rusty nail.	8 days.

* Cases 13, 14, 15, 16, seen in consultation; all the others treated in the Episcopal Hospital, Philadelphia.

Time from onset of symptoms to institution of efficient treatment.	Type of case.	SUMMARY OF TREATMENT.		Result.
		Original injury.	Tetanus.	
1 day.	Severe; facial paralysis.	Abcess for- med and this was opened 4 th day.	Sedatives. Antitoxin, intraspinally, 18,000 units in 2 days; intrave- nously, 13,500 in 2 days; into facial nerve, 1,500 on 2 ^d day.	Died. April 13, 1915, in coma.
5 days.	Slow onset, with stiffness and pains in legs tris- mus, spasms, opisthotonos and risus sardonicus on admission.	Untreated.	Sedatives, large doses. Antitoxin, intraspinally, 6,000; intravenous- ly, 15,000; subcutaneously, 3,000.	Recovered. Dec. 15, 1914.
4 days.	Subacute on- set, pains in side, back muscles, and neck; opisthotonos before treat- ment and constant spasms.	Ointment applied by patient.	Sedatives, very large doses. Anti- toxin, intraspinally, 9,000 units; subcutaneously, 20,000 units in 6 days.	Recovered. Oct. 30, 1915.
2 days.	Slow onset, with stiffness of cheeks, jaw and neck.	Untreated.	Sedatives; intraspinally, 10,000 units, intravenously, 27,000 units, in first 18 hours after admission.	Recovered. Dec. 13, 1916.

it fell to 37° and never subsequently rose above 37.8°. He was given Chloral Hydrate 2 gm. and Sodium Bromide 4 gm. every 3 hours by rectum, as he could not swallow. About 6.30 p.m. the patient began to clear up mentally. His neck continued very stiff. At 7.30 p.m. given two drops of Oleum Tigllii (Croton oil). Voided 830 cc. of urine during the day.

November 28, 1916. Patient improving; Kneejerks increased; slight Babinski, both sides. Head cannot be flexed beyond the plane of the body, the neck being quite rigid. Some headache. Bowels opened twice. Voided 800 cc. urine. Chloral and Bromide as yesterday.

November 29, 1916. Lies on his side curled up, and sleeps most of the time. Takes nourishment well. Some headache. Neck is slightly stiff still Chloral and Bromides given only in 1/3 former dose, and by mouth.

December 1, 1916. Urticarial rash over the whole body. Itching relieved by Carbolized Vaseline.

December 2, 1916. Urticarial rash more pronounced. Relieved by 5 drops of pituitrin. Nauseated, but relieved by vomiting.

December 13, 1916. Convalescence has been uneventful Went home today.

· PROCÈS-VERBAUX

ET

DISCUSSIONS

SÉANCE INAUGURALE

PARIS, LE 19 JUILLET 1920, A 14 HEURES

*Sous la présidence de M. W.-W. KEEN, de Philadelphie.
président du V^e Congrès.*

Dans le grand auditoire de l'École de médecine, brillamment décoré aux couleurs des dix-huit nations représentées au Congrès, une foule nombreuse et choisie se pressait sur les gradins du vaste amphithéâtre.

Aux côtés du Président avaient pris place sur l'estrade :

MM. HONNORAT, ministre de l'Instruction publique de France; le baron DE GAIFFIER, ambassadeur de Belgique à Paris; JUSSEMAN, ambassadeur de France à Washington; MESUREUR, directeur de l'Assistance publique; APPELL, recteur de l'Université de Paris; ROGER, doyen de la Faculté de Médecine; MAC GRATH, délégué de la Marine des États-Unis; WILLEMS, président du Comité international; DEPAGE, président du IV^e Congrès; LEJARS, président de la Société de chirurgie de Paris; D'ARCY POWER, délégué britannique; HARTMANN, délégué français; GIORDANO, délégué italien; GIBSON, ff. délégué américain; KOCH, délégué hollandais; SOUBBOTISCH, délégué serbe; DE QUERVAIN, délégué suisse; DOS SANTOS, ff. délégué portugais; RECASENS, délégué espagnol; BLOCH, délégué danois; KALLIONTZIS, délégué grec; AMUNATÉGUI, délégué chilien; DENEGRI, délégué péruvien; MAFFEI, délégué de la Société belge de chirurgie; J.-L. FAURE, DUVAL, BROCA, LE DENTU, professeurs de la Faculté de Paris; LORTHIOIR, trésorier; AUVRAY, secrétaire du Congrès; MAYER, secrétaire général.

**Allocution de M. Honnorat, ministre de l'Instruction
publique de France.**

Au nom du Gouvernement français, M. Honnorat souhaite la bienvenue aux chirurgiens étrangers et forme des vœux pour la réussite du Congrès.

Allocution de M. Hartmann, président du Comité français.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MONSIEUR LE PRÉSIDENT,
MESDAMES, MESSIEURS,

Notre collègue Broca, qui m'avait déjà chargé de le remplacer lors de notre dernière réunion à New-York, s'étant définitivement démis de ses fonctions, vous avez bien voulu me nommer pour représenter la France dans notre Conseil d'administration.

Permettez-moi de vous exprimer ma gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait. Vous pouvez être assurés que je consacrerai tous mes efforts au développement de notre Société. Je n'aurai, du reste, qu'à suivre l'exemple donné par mon prédécesseur, mon ami Aug. Broca. Depuis la fondation de notre Association, il a été un de ceux qui ont le plus contribué à son succès. Je croirais manquer à mon devoir si je ne lui adressais pas, en notre nom, nos remerciements pour les services qu'il a rendus, en particulier pendant la période toujours difficile des débuts, il y a près de vingt ans.

Messieurs, lors de notre dernière session, vous avez choisi Paris pour lieu de réunion du V^e Congrès de la Société internationale de Chirurgie. Nous comptons tous nous retrouver trois ans plus tard. Par suite de la terrible guerre que nous a imposée l'agression imprévue et brutale des puissances centrales, notre Congrès a été ajourné jusqu'à cette année. Malgré la tristesse qui nous étreint encore en pensant à nos morts, à la dévastation systématique et scientifiquement menée de nos plus riches provinces, aux victimes innocentes d'une sauvagerie dont l'histoire ne nous avait pas encore montré d'exemple, nous sommes aujourd'hui heureux de voir réunis ici les représentants de toutes les nations civilisées. Nous nous félicitons de

ce que, par suite de la décision prise en 1914, Paris soit le lieu de notre première réunion après la cessation des hostilités.

Soyez tous, alliés et amis, les bienvenus parmi nous.

Notre joie est encore accrue par ce fait que le président, élu en 1914, se trouve être le représentant de la grande nation qui n'a pas hésité à envoyer ses enfants traverser les mers pour faire triompher en Europe le droit et la liberté.

Je suis sûr d'être votre interprète à tous en apportant à notre président, le Professeur Keen, le vétéran de la chirurgie américaine, l'expression de notre grande affection et de notre profond respect.

Discours de M. Willems, président du Comité
international.

MONSIEUR LE MINISTRE,
MESDAMES, MESSIEURS,

C'est au nom du Comité international de chirurgie que j'ai le grand honneur d'élever la voix dans cette solennité.

Honneur insigne que celui de remercier le Gouvernement de la République en la personne de l'homme d'État que les devoirs de sa charge n'ont pas empêché de venir nous apporter l'encouragement de sa présence et de sa parole éloquente.

Monsieur le Ministre, après que l'héroïsme de ses soldats lui eût assuré la plus éclatante des victoires, la France auréolée d'une incomparable gloire militaire se tourne vers les œuvres de paix, consciente du grand rôle que lui assigne sa glorieuse histoire dans l'élaboration du monde futur. La France honore la science, comme la source de tout vrai progrès, et surtout ces sciences appliquées qui cherchent à améliorer les conditions d'existence des collectivités et des hommes. C'est la chirurgie que vous honorez aujourd'hui, Monsieur le Ministre. Laissez-moi penser que votre geste s'adresse surtout à l'œuvre chirurgicale accomplie pendant la guerre, à cette chirurgie militaire qui a ses racines en France, et dont les progrès actuels sont dus pour une bonne part à des chirurgiens de France. Les méthodes, renouvelées pendant la guerre, vont profiter, que dis-je, profitent déjà aux blessés du temps de paix, et ainsi se trouve vérifiée une fois de plus cette loi qui veut que les plus épouvantables cata-

strophes portent quelquefois en elles d'inappréciables bienfaits.

Monsieur le Doyen, votre proverbiale amabilité, qui a mis tant de fois ce palais à la disposition des congrès français de chirurgie, se manifeste aujourd'hui en faveur du congrès international. Nous vous sommes très reconnaissants pour la généreuse hospitalité que vous nous donnez dans cette Maison.

Le V^e Congrès international de chirurgie marquera une étape importante dans l'histoire de notre Association, qui compte maintenant 18 ans d'existence, et dont la dernière réunion s'est tenue aux États-Unis, en 1914, à la veille même du conflit mondial. Aucune session n'a réuni autant d'adhérents que celle que nous inaugurons, en dépit — ou à cause peut-être — de l'éloignement où nous tenons les savants des Empires centraux, et où nous les tiendrons tant qu'ils n'auront pas désavoué le honteux mensonge des quatre-vingt-treize. La valeur des rapports présentés par nos collègues sur les importantes questions mises à l'ordre du jour donnera à ces assises une haute importance scientifique.

La préparation matérielle du Congrès a été assumée avec un entier dévouement par le Comité français. Je suis heureux de lui exprimer ici, et particulièrement à son président, M. le Prof^r Hartmann, et à son secrétaire, M. le Prof^r agrégé Auvray, qui en ont été l'âme, nos chaleureux remerciements. Nos collègues français savent que noblesse oblige. Ils ont de tout temps, et surtout pendant la guerre, accueilli — comme on ne le fait qu'en France — les chirurgiens alliés dans leurs services, dans leur Société de chirurgie, dans leurs congrès. Il leur a suffi de faire cette fois en plus grand ce qu'ils avaient accoutumé de faire si bien.

Messieurs, les quatre années de guerre — ce siècle — qui ont fauché tant d'existences n'ont pas épargné les membres de notre Société. Pour n'être pas morts au champ d'honneur, beaucoup sont cependant, eux aussi, des victimes de la guerre. Tout comme les balles et les obus, les souffrances physiques et morales, triste lot des populations civiles, ont été meurtrières, et ce n'est pas que sur les champs de bataille qu'il y a eu des héros.

Le tribut que notre Association a payé à la mort depuis notre dernier congrès est impressionnant. Je compte plus de soixante disparus.

En Belgique, les Prof^{rs} *Debaisieux*, de Louvain, et de *Winicarter*, de

Liège, ont été enlevés après une longue et brillante carrière, ainsi que les D^{rs} *Van Engelen*, de Bruxelles, et *Debersaques*, de Gand.

Au Canada nous déplorons la mort de notre collègue *Coyteux*, d'Ottawa, que nous avons eu le plaisir de voir parmi nous en 1914.

Au Danemark, c'est le Prof^r *Tscherning*, de Copenhague, qui dirigea pendant la guerre l'hôpital danois de Paris, ainsi que les D^{rs} *Guldberg*, de Horsens, *Hertel*, de Faxe, *Kaarsberg*, de Copenhague, *Tage*, d'Arrhus, et *Lassen*, de Randers.

En Espagne, c'est le Dr *José Ribera y Sans*, dont nous n'avons pas oublié l'active intervention au Congrès de Bruxelles de 1908, ainsi que les D^{rs} *Cervera* et *Guesda y Calvo*, de Madrid, et *Gutierrez*, de Santander.

En Égypte, nous avons perdu le Dr *Brossard*, chirurgien de l'hôpital français du Caire.

Aux États-Unis, la liste des morts est longue. Nous avons vu disparaître *Murphy*, de Chicago, chirurgien génial, que son bouton anastomotique a rendu célèbre, mais dont les travaux sur la chirurgie des vaisseaux, du thorax, des os et des articulations immortaliseront le nom plus sûrement. A côté de lui, nous voyons, dans la funèbre liste, *Allen*, de Cleveland, *Blake*, de Boston, *Bosher*, de Richmond, *Cole* et *Cragen*, de New-York, *Dandridge*, de Cincinnati, *Gerrish*, de Portland, *Guthrie*, de Wilkes Barre, *Harrington*, de Boston, *Johnston*, de Richmond, figure fameuse dans les États du Sud, *King*, de Portland (Maine), *Lutz*, de Saint-Louis, *Mackenzie*, de Portland (Oregon), *Mears*, de Philadelphie, qui joua un grand rôle dans le développement des corps savants de cette ville, *Moor*, de Minneapolis, *Mumford*, de Clifton Springs, N.-Y., qui laisse une production scientifique considérable, *Polk*, de New-York, *Robb*, de Cleveland, *Rodman* et *Stewart*, de Philadelphie, tous deux auteurs de travaux appréciés, *Stimson*, de New-York, homme de grande autorité, dont les travaux sur les fractures et les luxations sont classiques, *Tiffany*, de Baltimore.

La chirurgie française a perdu plusieurs de ses plus distingués représentants : *Pozzi*, le rénovateur de la gynécologie en France, que son âge n'avait pas empêché de reprendre du service pendant la guerre et qui reçut tragiquement la mort des mains d'un fou; *Demons*, de Bordeaux, l'un des doyens des chirurgiens français et qui fut l'inspirateur du congrès français de chirurgie; *Périer*, appar-

tenant lui aussi à une lignée chirurgicale brillante, dont il ne reste que peu de survivants; *Piqué, Reynier, Delanglade*, qui ont marqué leur place dans l'évolution chirurgicale moderne: *Ehrmann*, dont le nom évoque toute l'histoire de la palatoplastie; *Gangolphe*, l'un des représentants les plus marquants de la grande école de Lyon et, enfin, *Morestin*, le maître de la chirurgie réparatrice de la face, qui succomba au moment où ses admirables travaux allaient l'élever au professorat.

Nos pertes ont été moins nombreuses parmi nos membres de Grande-Bretagne. Nous déplorons la mort de *Stanley Boyd*, membre du Comité du Royal College of Surgeons; de *Dauber*, qui périt dans le torpillage d'un transport militaire; d'*Eve*, de Londres; de *Fowler*, de Cirencester; de *Taylor*, de Chester, et de *Sinclair White*, de Sheffield, un de nos collègues les plus assidus.

En Italie, nous avons perdu *Ceci*, de Pise, *Roth*, de Sassari, et *Salomoni*, de Messine, trois hommes qui ont occupé dans leur pays une situation de premier plan dans la pratique chirurgicale et dans l'enseignement.

Les Pays-Bas ont à déplorer la mort de *Reusen*, d'Arnhem, et de *van Calcar*, de Groningue.

Au Portugal sont morts *Da Costa-Sacadura*, de Lisbonne, d'*Almeida-Dias*, de Porto, et le Prof^r *Féijao*, l'un des maîtres les plus distingués de la Faculté de médecine de Lisbonne.

En Serbie, *Nikolitch*, de Belgrade, a succombé au typhus exanthématique, contracté à l'hôpital militaire auquel il était attaché.

En Tchéco-Slovaquie, notre collègue *de Hints*, de Maros Varsarehely, nous a été subitement enlevé; nous l'avions particulièrement apprécié en 1908, lors de sa communication sur l'analgésie endoneurale.

Enfin, la Suisse a perdu *Kocher*, dont je n'ai pas à vous rappeler la grande figure, mais à qui nous devons aujourd'hui un souvenir particulier, parce qu'il fut le président de notre premier congrès, honneur auquel l'avait appelé son autorité incontestée. Dans le même pays, nous avons perdu encore *Girard*, de Genève, chirurgien habile et brillant professeur, *Haegler*, de Bâle, et *Bergalonne*, de Genève.

Voilà le triste bilan. Il est sans doute incomplet. Donnons à nos morts connus et inconnus une pensée de regret et promettons à leur mémoire que la Société internationale de chirurgie saura tenir sa

place dans le grand effort qui se dessine maintenant dans tous les domaines vers la poursuite du progrès matériel et moral de l'humanité.

Discours du Secrétaire général, M. L. Mayer (Bruxelles).

MONSIEUR LE MINISTRE,

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

MESDAMES, MESSIEURS,

Ayant eu l'honneur de collaborer activement aux travaux de notre Association depuis sa fondation en 1902, d'abord en qualité d'adjoint de mon maître, M. le Prof^r Depage, puis comme secrétaire du Congrès de Bruxelles et, enfin, comme secrétaire général du IV^e et du V^e Congrès, je ressens une joie profonde de pouvoir prendre la parole devant cette assemblée de chirurgiens éminents accourus de toutes les parties du monde. Comme vous le savez, Messieurs, les années tragiques que nous venons de subir ont failli menacer dans ses fondements l'existence de notre Société, comme celle de toutes les associations internationales. C'est un devoir pour moi, autant qu'un réel plaisir, de rappeler que c'est à la fermeté et à l'énergie de nos Collègues américains que nous devons la réussite de notre réunion actuelle : de même que les armées américaines, si admirablement équipées, ont apporté à la cause du droit et de la justice un appui inappréciable, de même nos Collègues d'outre-Atlantique ont, par leur énergique initiative, amené l'accord nécessaire pour la continuation de nos travaux. En mai 1919, le Comité américain, constitué par MM. Mac Arthur, Gibson et Harte, faisait parvenir au président du Comité international cette communication d'une brièveté éloquente : « *The under-signed beg to express their approval of the plan to hold the fifth Congress if possible in Paris and that the International Committee proceed at once to organize the Congress. The american Committee, will gladly cooperate in any way in their power.* » Et notre éminent président, M. le Prof^r Keen, se bornait à inscrire au-dessus de sa signature : « *I heartly concur in the above suggestions.* » (Je me rallie de tout cœur aux propositions ci-dessus).

Pour qui sait la valeur absolue d'une signature américaine, ces

simples mots constituent un engagement dont le succès assuré du Congrès actuel est la digne récompense.

Messieurs, depuis notre réunion de 1914, où les fastueuses réceptions de nos confrères américains sont encore présentes à toutes nos mémoires, des modifications profondes sont survenues dans notre liste de membres.

M. le Prof^r Willems vient de vous rappeler éloquemment les pertes douloureuses que nous avons éprouvées durant ces six années. Beaucoup de confrères, dont il a rappelé les noms, avaient, par suite de mes fonctions, contracté avec moi des liens de particulière amitié; je m'incline respectueusement devant leur tombe et je vous demande la permission de pouvoir publier dans notre compte rendu, pour chacun d'eux, une notice nécrologique plus détaillée que le temps ne le permet aujourd'hui.

D'autre part, le Comité international, dans sa séance d'hier, a ratifié les mesures prises par votre bureau concernant les chirurgiens allemands, autrichiens et tures. Vous aurez, Messieurs, à vous prononcer sur cette question à l'Assemblée générale, jeudi prochain, à 10 heures. Mais je suis certain que vous serez unanimes à nous approuver d'avoir rompu toute relation avec des savants qui n'ont pas eu honte de se solidariser avec les violateurs de la neutralité belge, avec les incendiaires de Visé, de Louvain et de Reims, avec les assassins de Dinant, de Haibes, de Rossignol et de Lille. Messieurs, pour qui a été en relation directe avec les Allemands pendant la guerre, fussent-ils médecins, avocats, juges ou soldats, toute collaboration cordiale, telle qu'en nécessitent les assises d'un congrès, est actuellement impossible : après avoir vu de près toutes les horreurs de l'occupation, après avoir subi les tortures morales des geôles allemandes, il nous serait physiquement impossible de nous asseoir à la même table que des confrères naguère estimés. Du reste, la base même de nos discussions n'est-elle pas faite d'une confiance réciproque? Si dans nos salles d'opérations nous devons nous fier à la bonne foi de nos infirmières pour l'asepsie de notre matériel dont dépend la vie de nos malades, dans nos assemblées scientifiques nous devons être assurés de la scrupuleuse véracité de nos déclarations. Or, comment nous fier à des gens qui donnent au monde le spectacle lamentable d'une inconscience morale aussi complète que les événements récents viennent encore de nous montrer! La

déclaration votée, à l'unanimité, par la Conférence des Académies scientifiques interalliées doit donc être actuellement maintenue comme ligne de conduite :

« Lorsque, il y a six ans, la guerre éclata, divisant l'Europe en camps ennemis, les hommes de science pouvaient encore espérer que la conclusion de la paix renouerait les liens rompus et que les ennemis de la veille pourraient de nouveau se rencontrer dans des conférences amicales et unir leurs efforts pour le progrès de la science. De tout temps, depuis la renaissance des études scientifiques au moyen âge, la recherche du vrai a formé une chaîne assez solide pour résister à l'effort des antagonismes nationaux. Et ce lien s'est encore fortifié vers la fin du dernier siècle, lorsque le développement de certaines branches de la science a requis, pour leur étude, la collaboration de toutes les nations civilisées. Associations et conférences se sont rapidement multipliées et des relations amicales de plus en plus intimes se sont établies entre les savants des différents pays en dépit des divergences politiques, volontairement laissées dans l'ombre.

» La guerre jadis a fréquemment interrompu la coopération des individus sans détruire leur mutuelle estime, basée sur le sentiment de la valeur de la science; la paix venait bientôt effacer les traces des luttes passées.

» Si, aujourd'hui, les délégués des académies scientifiques des nations alliées et des États-Unis d'Amérique se voient dans l'impossibilité de reprendre des relations personnelles, même en matière de science, avec les savants des Empires centraux, ils le font en pleine conscience de leur responsabilité, et ils ont pour devoir de rappeler les motifs qui les ont amenés à cette décision.

» La civilisation a imposé des règles de conduite aux nations qui entendent servir les intérêts de l'humanité et qui ont, à un haut degré, le souci de leur honneur. Telles sont la reconnaissance du caractère sacré des traités (spécialement de ceux concernant l'état de guerre) et la suppression d'inutiles cruautés envers les populations civiles. A ces deux points de vue, les puissances centrales ont enfreint les lois de la civilisation, dédaignant toutes les conventions et déchainant dans l'âme humaine les pires passions engendrées par la férocité de la lutte. La guerre est fatalement pleine de cruautés, et

des actes individuels de barbarie ne sauraient être évités; il faut en prendre son parti. Ce ne sont pas ces actes que nous visons, ce sont les horreurs organisées, encouragées et imaginées, dès l'origine, dans le seul but de terroriser les populations inoffensives.

» La destruction d'innombrables propriétés privées, les violences et les massacres sur terre et sur mer, le torpillage des navires-hôpitaux, les insultes et les tortures infligées aux prisonniers de guerre laisseront dans l'histoire des nations coupables une tâche que ne saurait laver la simple réparation des dommages matériels. Pour restaurer la confiance, sans laquelle toute collaboration fructueuse serait impossible, les Empires centraux devront désavouer les méthodes politiques dont l'application a engendré les atrocités qui ont indigné le monde civilisé. »

Dans la séance d'hier le Comité international, approuvant à l'unanimité les mesures prises par le bureau de la Société, a décidé de soumettre à votre approbation à l'Assemblée générale de jeudi la motion suivante :

« La Société internationale de chirurgie, basant ses travaux sur l'application des méthodes de la science pure, déplore que des hommes de savoir et d'enseignement aient pu plier leur conscience à signer notamment le manifeste du 4 octobre 1914 plein d'affirmations mensongères et erronées; que leur raison ne les ait pas préservés d'une aussi outrageuse vilénie; que leur cœur ne leur ait pas dicté la moindre rétractation, alors que la fausseté de leurs accusations était devenue évidente et démontrée.

» Cette renonciation déplorable aux méthodes de discussion et de contrôle scientifiques a conduit la Société internationale de chirurgie à rayer de la liste des membres de la Société les noms de tous les membres des puissances centrales et de tous les chirurgiens qui se sont solidarisés avec eux. »

Outre les 144 membres que cette décision a fait supprimer de notre liste, nous avons eu à rayer encore pour cause d'indignité 11 membres de différents pays; 51 membres devenus trop âgés nous ont envoyé leur démission, ce qui, ajouté aux 68 membres décédés, porte à 254 la diminution du nombre de nos membres.

Par contre, le Comité international, dans sa séance d'hier, a admis 185 nouveaux membres dont les noms vous seront communiqués

jeudi et à qui je souhaite cordialement la bienvenue dans notre Association.

Vous aurez également à vous occuper dans l'Assemblée générale de jeudi des modifications à apporter aux statuts et particulièrement de l'augmentation des cotisations. Je félicite très chaleureusement nos distingués Collègues qui ont assumé la tâche considérable d'élaborer en quelques mois d'admirables rapports ; mais je ne vous surprendrai pas en vous disant que l'impression de ces travaux dépassera sensiblement nos ressources budgétaires. Notre dévoué trésorier M. le Dr Lorthioir développera ce point devant vous jeudi prochain.

La présence de son Excellence M. le baron de Gaiffier d'Hestroy, ambassadeur de Belgique, nous permet d'espérer que le Gouvernement belge nous continuera son appui efficace. Comme vous le savez, notre Association, fondée à Bruxelles en 1902, a son siège permanent en cette ville. Les congrès de 1905, de 1908 et de 1911 tenus à Bruxelles, aussi bien que le congrès de New-York de 1914 ont été l'objet de la part de Sa Majesté le Roi des Belges et de son Gouvernement de témoignages d'intérêt dont notre Association a le droit d'être fière. Nous exprimons à son Excellence Monsieur l'Ambassadeur de Belgique toute notre reconnaissance pour l'honneur qu'il a bien voulu nous faire.

Je tiens aussi à exprimer tous mes remerciements aux délégués des dix-huit nations représentées ici ; leur active collaboration m'a été des plus précieuse. Je dois enfin exprimer notre reconnaissance particulière au Comité français et spécialement à Messieurs Hartmann et Auvray. Grâce à leur dévouement j'espère que vous ne vous apercevrez pas des imperfections dont je m'excuse dans la préparation forcément incomplète du Congrès : ceux d'entre vous qui n'auront pas reçu les rapports, leur carte de membre ou d'autres documents voudront bien m'envoyer une réclamation, mais en usant de quelque indulgence.

Avant de me rasseoir, permettez-moi, Messieurs, de vous rappeler que seuls les membres de la Société peuvent prendre part aux discussions et à l'Assemblée générale, pour laquelle les cartes de membre seront strictement exigées, et permettez au gendarme dont se double ma qualité de Secrétaire général de vous supplier d'observer le règlement des séances et les instructions concernant les manuscrits qui vous ont été distribués.

Discours de M. W. W. Keen, Président du V^e Congrès.

MEMBERS OF THE CONGRESS, LADIES AND GENTLEMEN,

It is trite, but profoundly true, for me to say, that the distinguished honor you conferred upon me six long and fateful years ago, in April 1914, in New-York City, is deeply appreciated. How ignorant we were as to what was then « in the lap of the Gods ». How little we dreamed that in three months' time, the dogs of war would be loosed on faithful Belgium and heroic France. That when Britain's honor was touched, she too would spring to arms in defense of the Rights of Humanity, of the sacredness of what the whole civilized world recognized as solemn binding Treaties, but which Germany deemed only « scraps of paper ».

The heart of the people of America was with you then and is with you to-day. Many of us tugged at the leash when the Louvain Library was given to the flames, when Rheims was ruined by the representatives of Kultur, and still more when the Lusitania was torpedoed without warning and went to the bottom in twenty-one minutes. Eleven hundred and fifty-four men, women and children, including one whom we all loved — a gracious woman on an errand of mercy — were thus murdered by the pitiless Huns. I have seen the coarse, misdated medal struck by the Germans to commemorate forever this hideous crime.

Many of us are also tugging at the leash to-day, longing to help you in your hour of peril. We resent the sinister influences at work even in some high places to create dissension between us and our « Allies » as I love to call you. We would gladly throw in our lot with you all — Belgium, Britain, France, Italy, Portugal and Japan.

What amazing courage and steadfastness you have shown! What impossible things you have done on plain and on mountain peak, in trench and in hospital, on land, on the sea, under the sea, where you were comrades of the fish, high in the air, where you outstripped and were the envy of the eagle.

We were lost in admiration of your prowess, and suffered with you

in your sacrifice of those that were dearest to you. Even in your hours of defeat instead of yielding to despair, you showed what the « Inspiration of Adversity » could do, and plucked victory from the Hun.

Finally, when we Americans were allowed to come to your aid, now exultantly our young men and old men, young women and old women sprang to your help and were at least of some aid, though at the eleventh hour. It will always be a joy to us that Château Thierry was the nearest approach of the Huns to Paris, a perilous nearness of but half a hundred kilometres. There, with uplifted and forbidding hand, *our* message ran : « Thus far and no further, » « And it was so, » as saith the Scriptures of the Creative Week.

How prophetic, though all unconscious, was the Presidential Address of that noble Belgian, Prof Depage, in April 1914. How he turned words into deeds of great pith and moment at La Panne ! What lessons in the Surgery of Wounds he taught us !

How splendidly all of you wrought not only for Humanity, but for Science ! In the four years of the War, how you have transformed Surgery ! A new era dates from 1914 to 1918 !

For me to attempt to discuss any surgical subject before you would be presumptuous. It is for me to sit at your feet and learn how you have acquired your present affluence of surgical knowledge.

In this address, therefore, I venture to recall to your minds « Some of the Things which we as a Profession should stand for. »

I regret that I can only give a brief paragraph or two to each topic. As to some, you will not all be in accord with me. I can only state my own belief as to what is, or ought to be, the attitude of our guild.

1. *Education.* — I need only to point you to one so lately rapt from us, Osler the scholar, who taught us all what we should study ; not only practical Medicine in its various branches, among which we may have a chosen one, but the History of Medicine, the Biographies of our past heroes ; nor yet only Medicine, but the Humanities representing the « Literature of Power » as contrasted with the « Literature of Knowledge », not only solid Prose, but cadenced Poetry, with its wings to lift us towards the stars ; not only modern

literature, but we should also drink of the old Fountains of Inspiration from Judea, Greece and Rome. Medical Education, strictly so called, has made great strides in the last thirty years due to the persistence of the leaders in medical thought and influence. It must still progress, *semper et ubique*.

2. *Research*. — I need only pronounce the word to awaken in your minds the contrast of the last years of the Great War with the first year when you were groping your way to the light. The absolutely proved conquest of typhoid, typhus, tetanus, small pox and perhaps above all the victory over unparalleled infection, are eloquent witnesses to the value — the medical, military and economic value — of Research. This is the greatest of the great achievements of the war.

The Savant in the Laboratory and the Clinician in the Hospital have been wedded at the bedside in the bonds of a scientific fellowship, never before so welcome and never before so fruitful for the good of Mankind.

Fortunately, in our Medical Schools, our Institutes of Research and the New Red Cross Laboratories at Geneva, this wonderful work will be still further developed.

5. *Professional Uprightness*. — In one respect, I have an exultant pride in the honor and uprightiness of our ancient guild. With our women patients, our honor is always at stake. We see them alone and we trust them with that which we hold as dear as life itself. On the other hand, they give their honor into our hands with many and unusual temptations. Yet, how rare it is that a medical man is even accused of wrong doing! Among the hundreds of thousands in many lands, (and there are black sheep in every flock), the lapses from honorable and upright conduct are so few that even its possibility scarcely ever occurs to any woman as the door of the consulting room is closed.

The wonder is that among so many women patients there are not more adventuresses who would endeavour to blackmail us. The community trusts us as no other class of men is trusted, and we, God be thanked, have proved ourselves worthy of their trust.

We are a Profession, as distinguished from a Trade. In the latter

there is always a ready means of fixing values by the pound or the yard or by number. The services of our guild can never be weighed in the balance or be measured by length or breadth or number. We should never lower our standards.

A new remedy, a new splint or brace, or a new method of treatment, therefore, should be as free as the air we breathe, a new splint devised in Philadelphia should be as available in Paris, in Tokyo, in Cape Town or in Buenos Aires as in Philadelphia. A new remedy should be available for all doctors and all patients in all parts of the world. They should not be compelled to wait till they could get either the one or the other from Philadelphia or Paris or London, especially when, as often may be the case, to wait even a day may mean death or disability.

4. *Venereal diseases.* — Never before has this menace to the health and general welfare of the community been so generally appreciated by the public as well as by our profession, as during, and because of the war. What injures the individual injures the State. Hence the most extraordinary, and extraordinarily successful campaign against venereal diseases inaugurated by the war should be zealously continued, now that the war is over.

Ever since the fifteenth century, increased and disseminated by war, syphilis has always been a scourge both to armies and to the population among whom they were encamped. But in the Great War the incidence both of syphilis and of gonorrhea immediately dropped to a startling degree the moment that the men came under army discipline and with the safeguards which surrounded each camp. By these same means the health of the community was protected. The incidence of venereal diseases in the army was far below that in the civil community.

Now that the armies have been demobilised, the lessons taught the men by lectures and especially by the cinema films, it is hoped, will not be forgotten but will still act as deterrents.

But after all the only sure and permanent deterrent will be a change in our moral attitude, our moral standards. There must be a « change of heart » to make permanent a change of conduct.

Our young men must be convinced that at the marriage altar

where a new family is founded, the bridegroom should be as clean and as pure as the bride. He should realize his responsibility in the conservation of his wife's health and in the creation of strong and healthy children.

A single standard of sexual morality is the only righteous and just standard. It should be just as disgraceful in the judgment of the men and women in the community for a man to have a mistress, as for a woman to have a privileged lover. Social ostracism, now visited only upon the woman, should be meted out equally to the man.

We — we doctors, I mean, — who especially well know all the evils not only to the husband but to the wife and to their children, — would not willingly give our daughters to men who are victims of gonorrhœa or of syphilis. Surely, those of us who have sons would be unwilling for them to marry young women already besmirched. Shall our daughters be less jealously guarded than our sons? You know what it would mean for your son or your daughter to have wretched syphilitic children, doomed to a life of misery, to whom death would be a blessing and the tomb a welcome relief.

In the United States, impressed especially by the gravity of the venereal peril, eleven states of the forty-eight have passed laws to safeguard the community from the perils of transmissible and especially of venereal diseases in the marriage relation, in order to safeguard the health of the wives and children. The requirements vary all the way from a medical certificate, after a physical examination, made shortly before marriage, to a mere affidavit of one or both parties that they are free from any venereal or other communicable disease which would impair the health of the children born of such a union. The penalty is fine or imprisonment or both.

I have made a number of personal inquiries from lawyers of the best standing as to how these laws really are working. Some have been enacted too recently to enable any reliable judgment to be formed as to their value; some are ineffective, or ineffectively enforced; some are evaded by marriage in an adjacent state having no such law. Those that are really enforceable and also enforced are of value in the judgment of health officials and lawyers, partly because their penalties act as deterrents but chiefly because of their moral and educational value.

This movement is sure to grow. I venture the opinion that as the facts as to these diseases and the requirements of the laws become more widely known, especially among young women about to marry, they will be more and more insisted upon by the young women themselves or by their parents (1).

Proper education in sexual matters should be given to young boys and girls by their parents or by physicians. They should be taught the facts of reproduction in a clean and pure way before they acquire such knowledge by the often filthy teaching from boys and girls a little older than themselves.

5. *Our Altruism.* — We are the only *self destructive* profession. In unselfish devotion to the welfare of the community, in the battle royal against disease, in the fight for pure water and pure milk and wholesome housing, in a word in preventive Medicine, I glory in the fact that we doctors are always the leaders.

Every disease that is abated, such as small pox, typhoid, typhus, diphtheria, dysentery and such like, has had its chief adversary in our profession. A single epidemic of small pox in a single city will bring more actual revenue to the doctors than a quarter of a century of vaccination, but we are the vanguard in insisting upon vaccination in order to stop this procession of death. We lead the fight for pure water and pure milk to prevent epidemics of typhoid — again wholly to our own financial detriment.

This twentieth century will be only a few years older when yellow fever, one of the former great scourges of the Western Hemisphere will be actually entirely blotted out of existence. This will be the first instance ever known of such a wonderful miracle in the history of the human race. The glory of it belongs to our Profession, to Carlos Finlay, to Walter Reed and his associates and to that prince of sanitarians, Gen. William C. Gorgas of the U. S. Army, whose

(1) The best two publications to be consulted are, *American Marriage Laws in their Social Aspects*, by Fred. S. Hall and Elizabeth N. Brooke, Russell Sage Foundation, N. Y. 1919 and in a careful study in *Social Hygiene*, for April 1920 (105 W. 40 th. st., N. Y. City), by Mr. Bernard C. Rouloff, Executive Sec'y of the Illinois Social Hygiene League.

worldlamented death has occurred since these lines were written.

All honor then to the men of our Guild for unselfish devotion to the health of the State.

6. *Abstention from Alcohol* — I have no doubt there will be a greater diversity of opinion on this point than on any other. I can only state my own opinion and give the reasons why I hold it. What I shall say has no relation to the use of alcohol as a medicine but wholly to its use as a beverage.

Without doubt, the least prejudiced conclusion, based upon the results obtained by the most scientific and most rigid experimental investigation is that of Dr Raymond Dodge and Dr Francis G. Benedict, of the Carnegie Nutrition Laboratory in Boston. His conclusion is tersely stated in these words. « Any use of alcohol even though it be occasional must be regarded as contrary to scientific teachings ⁽¹⁾. Miles ⁽²⁾, experimenting on doses of 50 c.c. of absolute alcohol, suitably diluted, says that 27 cases out of 50, i. e. 90 %. showed inferior functioning after this dose. Kraepelin ⁽³⁾ and Mitander ⁽⁴⁾ demonstrated greater or less losses of efficiency in the target practice of experienced marksmen after small doses such as 50 % to 40 c. c. of alcohol.

While these results are attained by scientific experiments of great accuracy in a small number of men, the results of Prohibition in the United States and later of the adoption of the Prohibition Amendment to the Constitution, demonstrate the extraordinarily beneficial results even within the few months since its adoption. The facts that private stocks of liquor are not yet exhausted, and that the machinery for the effective enforcement of the law is yet incomplete, and therefore that liquor can be obtained if one can pay the higher prices now charged, only add to the strength of the argument from these results.

⁽¹⁾ Scientific Aspects of Moderate Drinking. (*Boston Med. and Surg. Jl.*, Feb., 18, 1904.)

⁽²⁾ Effect of alcohol on psycho-physiological functions. (*Carnegie Institution Publication*, No 216, 1918.)

⁽³⁾ *Münch. med. Woch.* 1899, No 42.

⁽⁴⁾ *Bericht des 10. Int. Congr. gegen den Alkohol*, Budapest, 1905, pp. 193-204.

For actual conditions in New-York City I have to thank Mr. Bird S. Coler, Commissioner of the Department of Public Welfare and Dr. John Fitzgerald, temporarily in charge of Mr. Coler's office. They have most courteously given me complete information covering nine large municipal hospitals, and one even more valuable source of information, a large municipal Lodging House.

Of course I can only epitomize the facts and opinions of the medical officers in charge.

In the Lodging House the admissions for January, February and March, 1919, under License numbered 22,550. In the corresponding months for 1920 under Prohibition, they were 4,607 (1).

Not only were the results so remarkable in numbers, but « the applicants were better, cleaner and healthier than formerly. » Intoxicated applicants were rare, while « formerly we were obliged to call a policeman nightly to have the drunks removed. » The employés were giving better care to their personal appearance and were saving money. « I have met men on the street » writes the superintendent, « who were formerly regular lodgers and was surprized at their neat and clean appearance. They are working steadily and buying clothes instead of drink. »

Among the hospitals the general result was a largely decreased number of admissions, especially for intoxication and delerium tremens. Also, again, among the employés there was great improvement. One report says of them that some of the former worst offenders were opening bank accounts.

The alcoholic Ward at Bellevue Hospital New-York City handles more alcoholics of the vagrant and poor class than any other hospital. Dr. M. S. Gregory, the Director of that ward, writes that in January and February 1920, instead of 400 to 500 cases a month, there were only one or two a day so that the ward was *abolished*! As soon as the lax administration of the law set in, the number increased to five or six or even ten a day. This, however, was a much smaller number than before Prohibition.

(1) The report for March being rendered on the 16, I added the average for the remaining five days.

In Philadelphia, the « House of Correction », in which the most of the cases of vagrancy and alcoholism are treated, instead of a population of over 2,000 before prohibition, has a population of only about 400 to 500 since prohibition became effective. In the first four months of 1920, the savings by reason of fewer employés, less wages, less food and other expenditures, were sufficient to pay all the expences of the entire Department of Public Welfare for the remaining eight months of the year ⁽¹⁾.

A similar diminution of the number of inmates in the County Prison in Philadelphia has raised the question whether the House of Correction and the County Prison could not be combined with consequent large economies. Four adjoining counties in Massachusetts are about to abolish three jails as the one remaining jail can accommodate all the prisoners of the four counties.

In Philadelphia in the first six months of 1919, under license, there were 17,114 arrests for intoxication. In the last six months under War Prohibition, the number was 6,509, a decrease of 62 %.

In the alcoholic department of the Almshouse (Philadelphia City Hospital) the admissions in the last six months of 1917 and 1918, i. e. before war prohibition, were 1470, and 1184 respectively. In the same period in 1919 under war prohibition, there were only 276 a decrease of 77 $\frac{1}{2}$ %.

In Massachusetts, Mr H. C. Parsons, Deputy Commissioner for Probation for the whole State, as a result of the first year of Prohibition, reports that during the first 5 months of 1919, under License, there were 54,176 arrests for drunkenness. In the corresponding months of 1920, under Prohibition, there were only 10,324, a diminution of practically 70 %.

Judge Cabot of the Juvenile Court states that the family relations are greatly improved. The parents, instead of neglecting their homes, are trying to make them attractive to live in, and instead of spending their time and money in the saloons, are taking their children to the cinema (movies) and to church.

⁽¹⁾ *Personal statement to me, by Hon. E. L. TUSTIN, Director of Public Welfare in Philadelphia.*

Many rural courts have no culprits before them for days and even weeks.

During the war, the great improvement in social conditions following the prohibition of vodka in Russia told the same story.

I need not urge on this audience the argument that alcohol is the most powerful and most frequent cause of sexual immorality and its attendant venereal diseases, to say nothing of the evil effects of the alcohol itself.

Whatever may be the conclusions of scientific experiment on the effects of alcohol, the huge experiments on the millions of human beings in the United States as shown above and in Russia seem to me to be conclusive that total abstention from alcohol results in less drunkenness, less poverty, less crime, less disease, fewer accidents and smaller expense to the city and the state. If so, is it not our duty as a profession to urge total abstinence from the standpoint of the health and the general welfare of the entire community?

As the Supreme Court of the United States has decided that the Eighteenth, the Prohibition Amendment is constitutional and is, therefore, the supreme law of the land, it is proper to call attention to the serious effect that Prohibition will have upon international industry and trade.

Under prohibition undoubtedly fewer hours are lost by workmen and fewer industrial accidents occur, since both are largely due to alcoholic excesses. In the modern keen competition for the markets of the world, a drinkless nation will thus have a most important economic advantage over a drinking nation, both in the better character of its workmen and in the more uninterrupted hours of labor. Hence the output of its products will be greatly increased and the cost lessened.

7. *Bravery.* — In combatting great plagues, when and where have the doctors been cowards? Where have they run away to gain safety for themselves, leaving the victims of disease to suffer and to die unattended?

Let Serbia and Poland respond. Let the southern cities in the United States, Norfolk, Memphis, New Orleans, so often devastated

by yellow fever, reply. In Europe and America, let the cities which have been decimated by cholera give answer.

The case needs no argument. It is confidently committed to the jury of the world without instructions from any judge. The verdict is and has always been. « Guilty of the highest bravery known among Men. » Without the gorgeous trappings of war, without the beating of drums and the blare of trumpets, with only « Duty » as a watch-word, and Godlike compassion as a motive, they have ministered to the sick and dying and only too often have been among the slain.

8. Finally, we stand for pure and undefiled Religion as the surest guide for the Present and the surest hope for the Future. Observe, I say, not Theology, which is a separating, a sundering Force, but Religion, which is even etymologically that which binds together, and morally is the supreme Hope of the World.

BE STRONG.

Be Strong!

We are not here to play, to dream, to drift.
We have hard work to do, and loads to lift.
Shun not the struggle; face it. 'Tis God's gift.

Be Strong!

Say not the days are evil — who's to blame?
And fold the hands and acquiesce — O shame!
Stand up, speak out, and bravely, in God's name.

Be Strong!

It matters not how deep intrenched the wrong,
How hard the battle goes, the day how long,
Faint not, fight on! Tomorrow comes the song.

MALTBIE D. BARCOCK.

*
* *

A l'issue de la séance, le Président procède à l'inauguration officielle de l'Exposition d'instruments et d'appareils de chirurgie installée dans les couloirs de la Faculté. Une brillante exposition d'appareils de fractures y est annexée.

PREMIÈRE SÉANCE SCIENTIFIQUE

LUNDI 19 JUILLET 1920, A 15 HEURES

Présidence de M. W.-W. KEEN.

PREMIÈRE QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR :

Renseignements fournis par l'analyse du sang dans les affections chirurgicales.

MM. **A. Depage** (Bruxelles) et **P. Govaerts** (Bruxelles) développent les conclusions de leur rapport en s'aidant de nombreuses planches schématiques ⁽¹⁾.

M. Evarts A. Graham résume les déductions chirurgicales tirées de l'étude de l'asphyxie et du pneumothorax ⁽²⁾.

M. P. PEUGNIEZ (Cannes). — **Hématologie chirurgicale.**

L'hématologie chirurgicale bénéficie chaque jour des progrès réalisés en physiologie et en anatomie pathologique. Aussi préoccupe-t-elle vivement les chirurgiens qui l'interrogent depuis longtemps pour solutionner les problèmes du diagnostic, du pronostic et du traitement des affections chirurgicales.

Étudiée en 1904, au XVII^e Congrès français de chirurgie, elle était

⁽¹⁾ Cf. le rapport in extenso, p. 409.

⁽²⁾ Idem, p. 425.

au nombre des questions à l'ordre du jour l'année suivante au Congrès de la Société internationale de chirurgie. Les rapporteurs, Tuffier, Depage, montrèrent ce qu'était devenue, à cette date, la réalisation de l'idée consistant à chercher dans le sang l'existence, la nature, l'évolution des processus morbides.

Étudiant la valeur séméiologique attribuée aux examens des divers éléments constitutifs du sang, les deux rapporteurs, à un an de distance, concluaient que les indications tirées de l'examen physico-chimique du sang et du sérum étaient en général assez restreintes et ne s'appliquaient guère qu'à des cas particuliers. Depage en élargissait un peu l'importance en étudiant les renseignements que les médecins pouvaient tirer du séro-diagnostic. Mais tous deux étaient d'accord pour déclarer que les éléments figurés du sang, par leur extrême sensibilité aux réactions, par la perfection des méthodes d'examen appliquées à leur étude, fournissaient au chirurgien des indications de la plus haute importance et que les variations de la formule hématologique enrichissaient nos connaissances de ressources précieuses et de documents nouveaux.

J'ignore ce que seront les rapports de nos collègues chargés de présenter au Congrès qui va s'ouvrir devant la Société internationale de chirurgie l'état actuel de l'hématologie chirurgicale.

Mais il semble bien que l'examen physico-chimique du sérum ait pris, depuis nos dernières réunions, une importance considérable. C'est un caractère à la fois passionnant et irritant de la science que chaque pas en avant en prépare et en sollicite pour ainsi dire un nouveau. Les découvertes de Metchnikoff et de Bordet sur l'immunité, de Richet sur l'anaphylaxie, de Bordet et Gengou sur la déviation du complément, les récents travaux sur l'hémolyse, sur les propriétés opsoniques des sérums, sur l'hémoculture, ont eu rapidement des conclusions pratiques dont ont profité les méthodes chirurgicales : recherche de la réaction de Wassermann, de l'indice opsonique, du précipito-diagnostic, etc.

D'autre part, les tendances médicales semblent s'orienter de plus en plus vers la physiologie : le plan des derniers traités de pathologie générale de Courmont et de Grasset sont des plans physiologiques : on étudie de plus en plus la physiologie pathologique, la déviation des fonctions, la façon dont l'organisme réagit anormalement sous l'influence d'une cause donnée. C'est dans cet esprit que Widal a

décrit toute une série de syndromes répondant aux troubles des diverses fonctions rénales : hypertension artérielle, rétention chlorurée, azotémie, etc. Le pronostic des interventions chirurgicales sur le rein s'est trouvé éclairé par ces études d'où sont nées toutes les analyses portant sur le sérum sanguin et devant maintenant précéder toute discussion sur l'opportunité et sur le pronostic de la néphrectomie : constante d'Ambard, quotient de l'urée dans le sang, etc.

La question de l'hématologie chirurgicale présente donc à l'heure actuelle une recrudescence d'intérêt, et la chirurgie doit bénéficier des lumières qui seront jetées sur la question par les rapports qui vont être lus au Congrès et par les discussions qui vont suivre.

A. GLOBULES SANGUINS. — *Hématologie chirurgicale dans les affections du foie.* — J'ai poursuivi les études commencées en 1904 sur le traitement de certaines cirrhoses du foie par la splénectomie. Ces opérations ont confirmé que la splénectomie a, entre autres résultats, celui de déterminer une diminution des globules rouges, qui reviennent ensuite, peu à peu, au taux habituel, de façon qu'en quelques mois, la formule leucocytaire est voisine des proportions normales. Le nombre des malades opérés tant par mon élève Julien que par moi est aujourd'hui de sept avec cinq guérisons suivies et deux morts.

L'examen du sang est indispensable avant l'opération. Mais l'intervention chirurgicale n'est pas contre-indiquée par la leucocytose. Parmi les malades que j'ai opérés et guéris, l'un avait 147,000 globules blancs, l'autre 34,333, mais j'ai refusé d'opérer une malade qui pour 2,690,000 globules rouges avait 650,000 globules blancs.

Pour les kystes hydatiques, l'éosinophilie, sans être pathognomonique, est considérée comme un bon signe de diagnostic : 40 à 45 éosinophiles pour 100 polynucléaires d'après certains auteurs, 40 à 20 % pour d'autres, 40 et 57 % d'après quelques-uns.

Voici cependant un cas où l'éosinophilie vint s'ajouter à d'autres signes dont l'ensemble semblait en imposer pour un kyste hydatique. L'intervention chirurgicale montra que c'était là une erreur ; et ce furent les résultats du traitement qui permirent enfin d'affirmer le diagnostic.

Il s'agissait d'un homme de 57 ans qui déclarait n'avoir jamais été malade.

Il y a cinq ans, il commence à souffrir de l'estomac : les digestions sont douloureuses, difficiles, longues. Les douleurs s'étendent à tout le ventre, sont très intenses, forcent le malade à s'aliter souvent ; elles durent deux à trois heures. Jamais d'ictère ni de vomissement. Pas de température.

Il y a cinq mois, le malade commence à maigrir.

Au mois d'octobre, le médecin qui le soigne commence à constater l'augmentation de volume du foie. A la fin de novembre, le bord inférieur de l'organe est à cinq travers de doigt au-dessous de l'ombilic. Il est dur, lisse, régulier. Pas de frémissement hydatique. Pas d'ascite, pas d'œdème des jambes ; pas de circulation supplémentaire. On ne trouve pas la rate.

L'amaigrissement qui se manifeste depuis quelques mois fait des progrès. La palpation du foie est douloureuse. Spontanément le malade souffre beaucoup de cette région hépatique ; et, dans ces derniers temps, le malade, qui ne quitte pas son lit, est presque constamment sous l'influence de la morphine.

Quand je vois le malade au commencement de décembre, il a maigri de dix kilogrammes dans les cinq derniers mois. Il a dû abandonner ses occupations.

J'ai vainement cherché le flot transthoracique de Chauffard sur ce foie qui remonte au-dessus du mamelon et descend presque jusqu'au pli de l'aîne. Il n'y a rien aux poumons. Cœur normal.

L'analyse des urines ne montra rien autre chose d'anormal qu'une légère hypoazoturie (azote total de vingt-quatre heures : 9,59 ; azote de l'urée : 8,15 ; rapport de l'azote de l'urée à l'azote total : 85), ce qu'on observe dans toutes les affections qui diminuent les fonctions de la cellule hépatique.

L'étude de l'utilisation des graisses faite par l'analyse des matières fécales après l'ingestion d'un repas d'épreuve montra que 66,76 % des graisses étaient saponifiées. Le coefficient d'utilisation est donc un peu au-dessous de la normale, comme le fait est constant au cours des affections hépatiques, mais le rapport des dernières graisses résiduelles est à peu près normal.

Graisses neutres	33,213 %
Acides gras	29,115 %
Savons	27,646 %

La recherche du sang dans les selles, poursuivie par les méthodes de Weber, de Meyer, d'Adder, resta constamment négative.

La radiographie du foie montra un organe parfaitement régulier dont le contour n'est, en aucun point, brisé par une saillie; l'ombre est régulière, partout égale de tonalité.

L'examen du sang donnait :

Hématies	3,751,000
Leucocytes	7,360
Hémoglobine	60
Valeur globulaire.	0,80

Formule leucocytaire.

Lymphocytes	29,2 %
Grands mononucléaires	47 %
Polynucléaires neutrophiles.	37 %
Polynucléaires éosinophiles.	16,7 %

La diminution du taux de l'hémoglobine et de la valeur globulaire est fréquente dans toutes les affections chroniques dont l'évolution se prolonge. Mais c'est surtout l'étude des éléments figurés qui doit retenir l'attention.

Bien des particularités sont à relever dans cette analyse. Si le chiffre des leucocytes est à peu près normal, la formule leucocytaire est profondément altérée. Les polynucléaires neutrophiles ne représentent guère que la moitié du chiffre habituel, et c'est l'augmentation tout à fait exceptionnelle des mononucléaires et des éosinophiles qui permet le rétablissement physiologique du taux des leucocytes comptés en bloc.

Je ne connais pas d'affection qui s'exprime par cette pénurie des polynucléaires neutrophiles jointe à l'augmentation compensatrice des grands mononucléaires, mais tous les auteurs sont d'accord pour signaler l'éosinophilie comme étant extrêmement fréquente dans les kystes hydatiques du foie.

Et, m'appuyant sur la clinique, d'une part, sur les résultats de l'examen du sang, d'autre part, je pratiquai, le 13 décembre, une laparotomie croyant trouver un kyste hydatique.

J'abordai le foie par une incision verticale en dehors du grand droit. De nombreuses adhérences l'attachaient au péritoine pariétal, à l'estomac, au côlon. Je les décollai méthodiquement sans provoquer d'hémorragie notable et j'eus bientôt la certitude qu'en aucun point du parenchyme il n'existait une collection liquide. Le foie, énorme, avait sa couleur normale. Il était lisse, régulier, dur, mais sans bosselures, sauf à la partie la plus reculée de sa face supérieure, où je constatai la présence d'une petite tumeur du volume d'une petite noix. Sa masse avait l'aspect, la couleur, la consistance du tissu hépatique, mais elle était sur un plan plus élevé que le reste du foie; elle était cravatée, à sa base, par une zone de tissu scléreux, grisâtre, dur, qui semblait, en subissant une rétraction cicatricielle, avoir voulu pédiculiser la petite masse et l'énucléer du reste de la glande. J'examinai minutieusement tout l'organe : il n'y avait pas ailleurs la moindre bosselure. Les autres organes paraissaient sains. J'eus l'impression d'une gomme et, achevant de libérer encore quelques adhérences fibreuses qui unissaient encore le foie aux organes voisins, je refermai le ventre.

Les douleurs cessèrent dès le lendemain. Le malade, au bout de quelques jours, recommença à s'alimenter. Il quittait la clinique au bout de douze jours.

Le traitement par les injections sous-cutanées d'Hectine fut commencé dès les premiers jours qui suivirent la sortie du malade. Ses forces revinrent très rapidement. L'alimentation se fit régulière, sans difficultés. Les douleurs ne reparurent plus. Au bout d'un mois de traitement, il était manifeste que le volume du foie était en voie de régression.

Le 5 mars, la diminution de volume de l'organe était des plus manifeste. Les forces du malade étaient revenues, le sommeil également. Le malade se levait, reprenait ses occupations, voyageait, mangeait et s'alimentait comme avant le début de sa maladie.

Le 25 avril, le foie est revenu à son état normal. Il déborde les fausses côtes de deux travers de doigts.

Le diagnostic était-il possible avant l'intervention? Je ne le pense pas. Le polymorphisme de la syphilis est tel que la clinique, eussions-nous même eu la constatation d'un Wassermann positif, ne nous fournissait aucun signe essentiel pouvant nous permettre de porter le

diagnostic de syphilis hépatique. Quant à l'analyse de la formule leucocytaire, elle ne nous a fourni jusqu'ici aucune modification qu'on ait pu considérer comme caractéristique de la syphilis. Mais le grand nombre des éosinophiles semblait justifier le premier diagnostic porté : kyste hydatique.

Cette observation confirme les conclusions du rapporteur de 1904 et de 1905, disant qu'il ne faut pas nous croire en possession d'une formule spécifique pour chaque affection. C'est vrai. Si brillantes que soient les conquêtes dont nous sommes redevables à l'hématologie, elle ne pourra jamais remplacer la clinique, et les résultats fournis par le laboratoire doivent être interprétés de façon prudente, soumis à une critique serrée et rester subordonnés aux constatations faites au lit du malade.

B. SÉRUM. — Réaction de Wassermann. — La découverte de Wassermann, qui n'est que l'application à un cas particulier d'un fait général mis en lumière par Bordet et Gengou, a renouvelé l'étude et la thérapeutique de la syphilis.

On sait les mesures énergiques prises par le Gouvernement français au cours de l'année 1915, dans le but de soigner les syphilitiques et d'empêcher la propagation du fléau.

Durant les dix premiers mois de 1916, à Calais, 250 séro-réactions ont été faites au laboratoire de bactériologie de la place et le service de vénéréologie a pratiqué 1,259 injections intraveineuses de 914 et de galyl.

Il serait banal de rappeler ici tous les cas où la séro-réaction de Wassermann m'a permis d'affirmer le diagnostic de syphilis, d'instituer un traitement et de guérir des affections qui m'avaient semblé justiciables d'une intervention chirurgicale.

Je crois cependant intéressant de résumer l'histoire d'un malade qui m'était adressé avec le diagnostic « cancer du rectum ouvert dans la vessie ». L'examen cystoscopique m'ayant révélé une perte de substance dont les bords avaient l'aspect extérieur, les allures, les caractères d'une ulcération syphilitique, et la réaction de Wassermann ayant été positive, je soumis le malade au traitement. Il guérit en quelques mois et est encore actuellement guéri depuis plus d'un an.

Constante d'Ambard. Quotient de l'urée du sang. — Le pronostic des opérations chirurgicales portant sur l'arbre urinaire se déduit aujourd'hui en grande partie de la valeur fonctionnelle des reins et nous demandons celle-ci non pas seulement à l'analyse d'urine, mais au dosage d'urée dans le sang et surtout à l'ensemble de ces trois éléments : débit uréique, concentration urinaire de l'urée, taux de l'urée dans le sang, ensemble qui nous est fourni par la constante urée-secrétoire. C'est elle qui mesure la qualité du tissu rénal, la quantité de parenchyme rénal qui fonctionne encore.

Voilà bien longtemps que je ne pratique plus de néphrectomies, de prostatectomies, sans avoir fait évaluer la constante d'Ambard de mes futurs opérés, et j'ai presque toujours refusé d'intervenir chez des sujets ayant une constante atteignant ou dépassant 0,110.

J'ai passé outre tout dernièrement chez un malade de 50 ans arrivé aux dernières périodes d'une hypertrophie prostatique qui l'immobilisait au lit et le mettait aux prises avec les tortures d'une rétention complète nécessitant quatre cathétérismes le jour et deux la nuit, cathétérismes que leurs difficultés rendaient impossibles au malade.

Les premiers accidents remontaient à huit ans. Il y avait eu des accidents infectieux, des abcès urinaires dont les cicatrices étaient encore visibles à la région périnéale. Avec des lavages au nitrate d'argent, les urines, lorsque je vis le malade, étaient redevenues claires; la température était normale, le sujet robuste avec toutes les apparences extérieures de la santé la plus florissante.

Après m'être assuré pendant toute une semaine de la parfaite transparence des urines, fait procéder à leur analyse qui n'avait rien décelé d'anormal, j'avais accepté de faire une prostatectomie que le malade appelait de tous ses vœux, ne voulant plus être soumis d'avantage à l'attente anxieuse du cathétérisme libérateur. Je fis faire la constante d'Ambard et restai fort surpris du chiffre qu'elle révéla : 0,098. J'en conclus que le pronostic de l'opération était singulièrement assombri par cette constatation. J'estimai cependant que l'intervention était encore rationnelle pour les raisons sus-indiquées. Or, le malade succomba moins de quarante-huit heures après l'opération à des accidents de collapsus, sans hémorragie, mais sans avoir fait une goutte d'urine.

J'avais opéré quelques semaines auparavant un vieillard de 73 ans,

à qui j'avais pratiqué trois mois avant et d'extrême urgence une cystostomie pour une rétention aiguë au cours d'accidents infectieux aigus. J'avais les plus vives appréhensions en entreprenant l'opération complémentaire. Mais les analyses permettaient de conclure au bon fonctionnement du rein. Le malade guérit sans autre incident qu'une extrême lenteur à cicatrifier sa plaie hypogastrique (six mois).

Je reste donc plus convaincu que jamais que l'analyse du sang doit compléter les autres modes d'examen lorsqu'il s'agit de discuter l'opportunité et de formuler le pronostic d'une intervention chirurgicale sur l'arbre urinaire.

Éléments figurés anormaux du sang. — La présence de cellules épithéliales détachées de tumeurs cancéreuses, de parasites, de bactéries ont été signalées dans le sang. Les rapports de nos collègues du XVII^e Congrès de chirurgie (1904) et du 1^{er} Congrès de la Société internationale de chirurgie (1905) ont relaté quelques faits relatifs à ce point particulier de l'histoire de l'hématologie.

Nous savons aujourd'hui qu'il y a beaucoup d'affections chirurgicales au cours desquelles il y a une phase bacillémique. Pasteur avait déjà montré que même chez un sujet atteint de furonculose, la culture du sang de la-circulation générale se montre souvent stérile parce que les staphylocoques ont de la peine à cultiver dans le sang tant que les globules de celui-ci sont assez résistants pour se défendre. Mais de temps en temps quelques-uns d'entre eux, charriés par le sang, sont transportés du foyer primitif dans une autre région où ils peuvent s'arrêter, cultiver, et former un nouveau furoncle. Quand un blennorrhagique fait une arthrite, le sang a charrié des microbes. Les malades atteints d'ostéomyélite ont eu des staphylocoques entraînés un moment dans leur torrent circulatoire. Mais il s'agit là de phénomènes passagers et non de colonies installées, vivant, prospérant dans le milieu sanguin.

Mais il y a des circonstances où, précisément, les microbes colonisent dans le sang, donnant lieu, lorsqu'on les ensemence, à des hémocultures. C'est de ces derniers seulement qu'il sera question ici.

Le *bacterium coli commune* a été trouvé dans le sang d'un malade que j'ai opéré, en 1915, pendant la campagne sur l'Yser. C'était une infirmière de l'hôpital de Poperinghe. Elle avait dû, pendant plus

d'une semaine, prêter son concours pour l'ensevelissement des morts et elle avait été prise d'accidents gastro-intestinaux avec diarrhée profuse qui avaient duré quatre à cinq jours. Elle avait repris son service quand il se développa un empâtement profond de la région du cou. Lorsque je la vis, je constatai la présence d'un énorme phlegmon ligneux de la région cervicale latérale droite s'étendant de la pointe de la mastoïde à la clavicule. Je l'opérai le lendemain, emmenant avec moi le médecin-major Dujarric de la Rivière, de l'Institut Pasteur, alors médecin-chef du laboratoire de la place de Calais. Il préleva du sang et fit des cultures de pus. Le phlegmon siégeait dans le voisinage de la gaine des vaisseaux. Il n'y avait ni excoriations de la face ou du cuir chevelu, ni lésions des gencives, des dents ou du plancher de la bouche ou de la langue. Mais le sang contenait le *bacterium coli commune* et les cultures du pus prélevé au moment de l'incision montrèrent le même organisme. La malade guérit sans incident.

Deux fois j'eus l'occasion de constater la présence de staphylocoques dans le sang de malades ayant eu des poussées confluentes de furoncles.

L'un d'eux, étudiant en médecine, succomba à des accidents de septicémie staphylococcique généralisée avec, dans les dernières périodes, localisations particulièrement graves dans les méninges et le cerveau.

L'autre, un médecin, eut une arthrite purulente du genou. On retrouva dans le pus le staphylocoque que l'analyse avait révélé dans le sang. Une simple ponction avec lavage de l'articulation à l'eau phéniquée forte suffit pour amener la guérison de l'arthrite et le malade finit par guérir complètement.

J'ai pratiqué un curettage chez une jeune femme atteinte d'accidents infectieux graves consécutifs à un avortement provoqué. La courbe de la température était celle des grandes infections avec des oscillations allant, dans la même journée, de 37° à 39° et 40°. L'analyse du sang y révéla la présence du streptocoque et je me demandais si une intervention plus radicale que le curettage n'était pas indiquée.

Cependant la température tomba dès les premiers jours après l'opération et bien que les analyses successives aient montré que, pendant plusieurs semaines, le streptocoque colonisait toujours dans

le sang, le relèvement de l'état général permettait de porter un pronostic favorable et la malade guérit.

Et cette observation confirme singulièrement les conclusions de Tuffier, qui, discutant les opérations proposées par Potrochwik et l'abstention conseillée par Tissier en cas de bacillémie, déclare : « La présence du streptocoque dans le sang est un élément de gravité qui pèse dans la balance des indications opératoires ; mais c'est à la clinique, à la clinique seule et à l'examen tiré de l'ensemble des symptômes qu'appartient seul le droit d'imposer une détermination thérapeutique. »

CONCLUSIONS. — En résumé, il semble que, depuis les dernières discussions, l'intérêt de l'hématologie chirurgicale se déplace et paraisse aujourd'hui se concentrer surtout sur le sérum. Les travaux récents peuvent nous faire espérer que le laboratoire nous donnera bientôt une formule spécifique pour quelques affections. N'en est-il pas ainsi déjà pour la syphilis et ne sommes-nous pas bien près de la vérité avec les recherches de Weinberg, de Vieillard, de Parvu, sur le précipito-diagnostic et la déviation du complément pour les kystes hydatiques ?

Les hémocultures dans les bacillémies nous réservent sans doute des découvertes fécondes pour le diagnostic et le traitement des grandes infections.

Plus que jamais nous devons avoir l'oreille tendue vers les renseignements qui nous viennent du laboratoire. Tout en demeurant fermement attachés aux données de la clinique, tout en continuant à poursuivre avec opiniâtreté nos recherches au lit du malade, il faut nous familiariser de plus en plus avec l'hématologie chirurgicale à laquelle nous devons tant de conquêtes récentes et précieuses.

* * *

Le Président prie M. TUFFIER, de Paris, de prendre la présidence de la séance.

M. GIBSON (New-York). — The significance of leucocytosis
in acute inflammation.

Standart Chart.

Total leucocytosis.	Per cent polynuclears.
30	45
25	40
20	85
15	80
10000	75

Taking the normal maximum in health 10,000 leucocytes should correspond to 15 % of polynuclears. It was found that the jua majority of cases showed that a line joining the two points showed a rise from the leucocyte side to the polynuclears which could be estimated in courts e. g.

Leucocytosis, 15 %. Polynuclears, 90 %.

As plotted out on the chart gives a line with a rise of 10 units.

The method is of value particularly in acute abdominal inflammations. The results in recent cases of acute appendicitis follow.

A rise in the leucocytes alone is of little significance as a diagnostic feature of an inflammation, for we sometimes see the reverse. An increase of the polynuclear leucocytes is of more value as a considerable rise is generally present in the acute inflammations such as a spreading inflammation.

To Londem of New York belongs the credit of establishing the importance of the relations of the total leucocytosis to the proportion of polynuclears, believing that the greater increase of the polynuclears represented accusately the resistance of the body to infection.

In a study published in *Annals of Surgery*, 1906 : « The value of the differential leucocyte recent. » Attempted a standardization of this estimated resistance.

Blood counts in 705 cases of acute appendicitis.

Average leucocytosis for all cases	18,000
Average polynuclears for all cases	84 %
Average dispropotion for all cases	Plus 1

Recovered (675 cases).

Average leucocytosis.	18,000
Average polynuclears	84 %
Average disproportion	Plus 1

Died (30 cases).

Average leucocytosis	18,000
Average polynuclears	86 %
Average disproportion	Plus 3

Recovered (675 cases)

	Average Leucocytosis.	Average Polynuclears.	Average Disproportion.
Male (438 cases).	18,000	84 %	Plus 1.
Female (237 cases).	18,000	83 %	Horizonta 1.
Age :			
Over twenty (384 cases).	17,000	83 %	Plus 1.
Under twenty (291 cases)	19,000	84 %	Horizonta
Time :			
More than 3 weeks in hospital (153 cases)	20,000	84 %	Minus 1.
Temperature : 102° or More (287 cases)	18,000	82 %	Minus 1.
Condition of Appendix :			
Distended etc. with no perfora- tion (360)	17,000	82 %	Horizonta 1.
Gangrenous, perforated, etc. (126)	19,000	86 %	Plus 2.
Localised peritonitis or abscess (156)	20,000	84 %	Minus 1.
General peritonitis (33)	19,000	85 %	Plus 1.
Drainage :			
Closed (288)	16,000	82 %	Plus 1.
Small (98)	18,000	84 %	Plus 1.
Large (289)	20,000	85 %	Horizonta 1.

Died (30 cases).			
	Average Leucocytosis.	Average Polynuclears.	Average Disproportion.
Male (16 cases).	18,000	87 %	Plus 4.
Female (14 cases).	18,000	85 %	Plus 2.
Age :			
Over twenty (19 cases).	19,000	89 %	Plus 5.
Under twenty (11 cases)	17,000	81 %	Minus 1
Time :			
More then three weeks in hospital (3 cases)	22,000	86 %	Minus 2.
Temperature : 102° or more (18 cases)	19,000	88 %	Plus 4.
Condition of Appendix :			
Distended not perforated (1)	23,000	93 %	Plus 5.
Gangrenous, perforated, etc. (7).	16,000	86 %	Plus 5.
Localised peritonitis or abs- cess (11)	18,000	85 %	Plus 2.
General peritonitis (11 cases).	19,000	86 %	Plus 2.
Drainage :			
Closed (None)			
Small (4).	23,000	93 %	Plus 5.
Large (29)	18,000	86 %	Plus 3.

**M. DE QUERVAIN (Berne). — De la leucocytose
dans les hémorragies abdominales.**

Je me bornerai à relever le dernier point de l'excellent rapport de MM. Depage et Govaerts : l'importance de la leucocytose au point de vue du diagnostic des affections abdominales. Les rapporteurs disent que le fait de la leucocytose posthémorragique pourrait trouver des applications dans le diagnostic des hémorragies internes.

Voici dix ans que je poursuis cette question en clinique. J'étais parti de l'idée que la leucocytose la plus forte devait se trouver dans les processus inflammatoires : appendicite, salpingite et une leucocy-

tose de moindre intensité dans les hémorragies. Or il s'est trouvé que le contraire est vrai et que ce sont précisément les hémorragies (par rupture de la trompe grvide ou hémorragie traumatique) qui fournissent le taux leucocytaire le plus élevé, allant jusqu'à 30-35,000. J'ai examiné alors avec mon interne, le Dr Hoessly, s'il s'agissait là d'un simple phénomène posthémorragique, ou si le fait du siège intrapéritonéal du sang pouvait entrer en ligne de compte. Les expériences instituées sur le lapin ont semblé parler en faveur de cette dernière hypothèse. Il s'agirait, alors, d'un phénomène posthémorragique accentué ou, du moins, accéléré par une sorte d'action réflexe ou autre du péritoine. Les chiffres qui nous ont été donnés par MM. Depage et Govaerts ne nous paraissent pas encore avoir élucidé ce point. Il faudra de nouvelles recherches de laboratoire et l'étude d'un grand matériel clinique pour la mettre au point. Toujours est-il que l'hyperleucocytose précoce excessive constitue un signe précoce important et pas encore assez connu des hémorragies intrapéritonéales, signe qui fera pencher la balance, toutes choses égales, plutôt du côté du diagnostic de l'hémorragie que du côté d'un processus inflammatoire.

M. HENRY REYNÈS (Marseille). — Danger des rétentions uréiques chez les blessés et opérés.

Quels que soient les soins locaux donnés à un traumatisé, blessé de guerre, blessé civil, opéré, le pronostic, en dehors de toute habileté opératoire et des influences infectantes, dépend de la manière dont le sujet supportera le contre-coup de la blessure, du traumatisme ou de l'opération sur l'état général. Ce qui est particulièrement à craindre, c'est le danger des rétentions azotées dont l'urée est l'élément le plus facile à déceler. Le foyer traumatique ou opératoire est un centre uréogène par désintégration tissulaire, par résorption des liquides dégénératifs, des conduits sanguins ou des hématomes,

Cette évolution de l'urée est progressive; elle débute par une période de tension uréique pour aboutir à la véritable urémie. Les analyses quotidiennes d'urines permettent de déceler l'uro-pronostic; quand le taux d'urée anormale dépasse le pouvoir d'élimination du

rein, l'urémie est menaçante. En ce cas, l'analyse de l'urée du sang précisera la situation.

Le pronostic postopératoire est souvent lié à ces évolutions uréiques, d'ordre toxi-traumatique.

Un traitement approprié que j'ai indiqué à l'Académie de Médecine, le 8 octobre 1918, permet de faire baisser le taux de l'urée dans l'urine et d'éviter ou de combattre l'accumulation d'urée dans le sang.

DEUXIÈME SÉANCE SCIENTIFIQUE

MARDI 20 JUILLET 1920, A 14 HEURES.

Présidence de M. GIORDANO.

DEUXIÈME QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR :

Chirurgie du cœur et des gros vaisseaux.

M. **Tuffier** (Paris) résume son rapport sur la chirurgie du cœur ⁽¹⁾.

M. **Sencert** (Strasbourg) résume son rapport sur la chirurgie des gros vaisseaux ⁽²⁾.

M. **Alessandri** (Rome) développe quelques points de son rapport sur la chirurgie du cœur et des gros vaisseaux ⁽³⁾.

M. **Goodman** (New-York) résume son rapport sur la chirurgie du cœur, des vaisseaux, la thrombose, l'embolie et la transfusion sanguine ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Cf. Le rapport in extenso, p. 5.

⁽²⁾ Id., p. 79.

⁽³⁾ Id., p. 139.

⁽⁴⁾ Id., p. 243.

Dr ÉMILE JEANBRAU (Montpellier). — La transfusion du sang dans l'anémie aiguë posthémorragique.

Je dois d'abord m'excuser de n'avoir pu adresser le rapport dont le Comité m'avait fait l'honneur de me charger assez tôt pour l'impression. Des circonstances indépendantes de ma volonté m'ont empêché de le rédiger en temps voulu. Mais la lecture du rapport lumineux de MM. DEPAGE et GOVAERTS a dissipé mes regrets. Nos collègues ont exposé avec une telle précision les indications hématologiques de la transfusion qu'il n'y a rien à y ajouter. De longtemps (il faut l'espérer) il sera impossible de poursuivre les recherches qu'ils ont entreprises dans leur magnifique ambulance de La Panne. Il me paraît donc qu'il y a lieu d'adopter leurs conclusions en ce qui concerne le pronostic hématologique des hémorragies.

Je me bornerai seulement à quelques réflexions sur les effets immédiats de la transfusion dans les grandes hémorragies et les résultats que j'ai obtenus aux armées, sur la technique la plus simple de transfusion en temps de guerre et sur le choix des donneurs de sang.

I. — Effets immédiats de la transfusion dans les grandes hémorragies :

Le sang étranger supplée le sang perdu comme s'il y avait autotransfusion.

Avant la guerre, en France, malgré les efforts de MM. TUFFIER, CARREL, GUILLOT et DEHELLY, la transfusion du sang n'était utilisée que très rarement. Il semblait que ce fût là une intervention hasardeuse dont les avantages n'étaient pas encore démontrés.

La guerre prouva bien vite l'impuissance des sérums dits artificiels et des toni-cardiaques pour sauver les blessés mourant d'hémorragie. C'est qu'en effet, il y a pour chaque homme un « seuil » de la mort par anémie globulaire. De même que lorsqu'on saigne un animal, il arrive un moment où la perte de cinquante grammes de sang suffit pour entraîner la mort, pour l'homme il y a une limite à l'hémorragie au delà de laquelle tous les moyens thérapeutiques deviennent inefficaces, sauf la transfusion.

Et cependant, dès 1882, le Prof^r HAYEM avait montré, après une longue série de recherches, que seule la transfusion du sang pouvait faire survivre un sujet ayant subi une hémorragie fatale. « Une perte rapide de 2 kilogrammes à 2 1/2 kilogrammes au plus de sang chez l'homme sain, écrivait HAYEM, est toujours très grave et souvent même fatale. »

En 1902, le Prof^r HÉDON découvrit que si l'on soustrait à un animal une quantité de sang assez grande pour qu'une injection de sérum physiologique soit impuissante à le restaurer, on réussit à le sauver en ajoutant au liquide de transfusion une certaine proportion de globules rouges d'un animal de même espèce préalablement lavés, et débarrassés par centrifugations répétées de toute trace de plasma interstitiel.

Si les hématies additionnées à l'eau salée suffisent pour empêcher un animal de mourir d'hémorragie, il était logique de penser qu'une transfusion de sang total donnerait un résultat plus favorable encore. Les recherches de DAVID et CURTIS, en 1912, avaient fourni la contre-épreuve des constatations de HÉDON. Leurs chiens saignés jusqu'à cessation de l'écoulement du sang par la carotide et réinjectés d'eau salée mouraient dans la proportion de 77 % au cours des dix-huit heures suivantes, tandis que ceux transfusés de sang de chien ne mouraient que dans la proportion de 6 %.

Cependant les Services de santé des armées belligérantes ne délivraient aux ambulances, jusqu'en 1918, que des ampoules d'eau physiologique. On pouvait se demander si, à défaut de sang humain, les sérums à minéralisation complexe de RINGER, de LOCKE, de HÉDON et de FLEIG n'étaient pas préférables.

La réponse a été fournie par les belles recherches du Prof^r Charles RICHET et de ses collaborateurs BRODIN et SAINT-GIRONS. Ces auteurs ont étudié sur des chiens saignés à blanc (dans des conditions de précision remarquable au point de vue de l'évaluation du sang globulaire enlevé) l'action des différents sérums artificiels, y compris du sérum gommé iso-visqueux. Ils ont ensuite comparé leurs résultats avec ceux fournis par la transfusion.

Voici comment MM. Charles RICHET, BRODIN et SAINT-GIRONS ont résumé leurs recherches : « De tous les sérums, le meilleur nous paraît être un sérum sucré-salé renfermant pour 1.000 c. c. d'eau

distillée 7 grammes de Na Cl et 5 grammes de lactose ou de glucose. Ce sérum, capable de prolonger l'existence de quelques heures en maintenant la masse sanguine et en assurant la vie du cœur et du centre respiratoire, ne permet cependant pas d'obtenir la survie définitive après les hémorragies répétées. Seule la transfusion peut, dans ces cas désespérés, sauver le blessé. »

Les graphiques présentés à l'Académie des Sciences par Charles RICHET illustrent cette conclusion d'une manière saisissante.

Sur vingt-trois chiens saignés dans des proportions variables, tous ceux auxquels on avait enlevé plus de 55 % de leurs globules rouges et qui avaient été traités par les injections salées, sucrées ou gommées sont morts, sauf deux. La survie globale avait été de 26 %. Par contre, sur vingt et un chiens saignés dans les mêmes proportions et traités par la transfusion du sang de chien, il y eut toujours survie.

Ainsi donc, 26 % de survie après les injections salines, 100 % de survie après la transfusion, voilà ce qu'ont donné les recherches de CHARLES RICHET en 1918.

Cette démonstration expérimentale de l'efficacité « héroïque » de la transfusion a été contrôlée par tous les chirurgiens qui, au cours de la guerre, l'ont pratiquée sur des blessés dont les centres nerveux n'étaient pas altérés par une anémie remontant à plusieurs heures. Alors que le blessé, inerte, froid, les lèvres grises, presque insensible, donnait l'impression d'un mourant avant la transfusion, il se recolorait, ouvrait les yeux, répondait avec une lucidité parfaite aux questions, à la fin de l'opération. Le changement à vue était chaque fois un sujet d'enthousiasme pour les assistants, sauf, bien entendu, chez les polyblessés trop gravement shockés et pour lesquels toute thérapeutique demeurait inutile.

Sans rappeler à nouveau les effets physiologiques de la transfusion qui avaient été parfaitement exposés en 1917 par GUILLOT, DEHELLY et MOREL dans leur excellent ouvrage sur la transfusion, il est un point sur lequel je désire insister : il concerne les effets immédiats de la transfusion dans les anémies graves posthémorragiques. Comment expliquer le retour à la vie et la survie définitive des sujets dont l'état est si misérable qu'ils paraissent devoir succomber irrémédiablement, malgré qu'ils soient gorgés de toni-cardiaques et de sérum ? Ce ne peut être que sous l'influence de l'apport d'oxygène

aux noyaux du bulbe, à l'écorce cérébrale, aux ganglions du cœur, par les globules rouges étrangers.

Il y aurait donc greffe globulaire? Et celle-ci, qu'on admet comme possible dans l'autotransfusion, paraît hypothétique à certains chirurgiens lorsqu'il s'agit d'homotransfusion.

Voici la réponse faite par M. le Prof^r HÉDON à cette objection :

« Dans la transfusion de globules étrangers de même espèce, de même groupe sanguin, il ne peut s'agir de greffe à proprement parler, le sang étant un tissu en état de rénovation continuelle, puisque les hématies se détruisent constamment.

» Les témoins de cette destruction continue sont constitués par les pigments biliaires qui dérivent de l'hémoglobine.

» Les hématies disparaissent à leur tour, mais aucune constatation expérimentale n'autorise à penser qu'ils présentent une fragilité plus grande que les globules du récepteur et une vie moins longue dans le corps de ce dernier. »

On ne voit pas, en effet, après des transfusions interhumaines massives de 800 grammes à 1 litre, apparaître d'hémoglobinurie, sauf dans le cas où le sang du récepteur était hémolytique pour les globules du donneur. Il est évident que l'hémoglobinurie apparaîtrait fatalement s'il y avait destruction massive.

On ne constate pas non plus une chute globulaire qui puisse être interprétée par la destruction des hématies. Celle-ci résulte de la dilution du sang dans un plasma qui s'est régénéré par l'augmentation de la masse liquide (apport des liquides interstitiels apportés par les boissons).

Par contre, si l'on injecte à un animal des globules de même espèce ou même ses propres globules préalablement tués par un séjour dans un liquide toxique (chlorure de potassium isotonique, par exemple), la transfusion est suivie d'hémoglobinurie, par suite de la destruction massive des hématies injectées.

Donc, il est permis actuellement d'interpréter le premier effet des transfusions dans les hémorragies très abondantes comme le résultat de la suppléance du sang perdu par le sang injecté.

La cause de la restauration est complexe. On peut l'attribuer à tout ce que le sang apporte avec lui : à ses qualités physico-chimiques inhérentes à la constitution du plasma (densité, viscosité, état col-

loïdal des albumines); à la nature et à la proportion normale des sels, etc. Mais avant toute chose, le facteur principal de la restauration doit être, comme on l'a pensé jusqu'ici, dans l'apport des globules qui relève immédiatement la fonction respiratoire et en particulier l'oxygénation des centres nerveux à un taux suffisant pour empêcher la mort, et qui rétablit l'excitabilité des tissus, en particulier du tissu nerveux, si sensible au défaut d'oxygène.

Cette conception, d'ailleurs classique, a été vérifiée récemment sur l'homme par ASHBY, qui a étudié la durée de la survie des globules transfusés. Il s'est servi de la méthode d'identification des hématies basée sur la connaissance des quatre groupes sanguins de Moss (voir le chapitre relatif au choix des donneurs de sang). Grâce à des sérums de ces différents groupes, il est possible de séparer dans un sang les hématies appartenant au sujet et celles qui lui ont été transfusées.

Les recherches de W. ASHBY lui ont montré que la vie d'un globule rouge transfusé peut atteindre jusqu'à trente ou quarante jours.

Le bénéfice initial de la transfusion ne peut donc être mis sur le compte d'un coup de fouet donné à l'hématopoïèse, et il semble bien qu'il doive être attribué à la suppléance du sang perdu par le sang étranger.

Cette conclusion justifie les transfusions abondantes dans les hémorragies massives de guerre. Et c'est pourquoi, après avoir commencé par injecter 250 c. c., j'ai transfusé 500 c. c., puis systématiquement 800 c. c. de sang à mes blessés. COSTANTINI a même fait construire par GENTILE une ampoule de mon modèle pour faire des transfusions d'un litre.

II. — La transfusion de sang citraté est la seule méthode pratique aux armées.

En ce qui concerne la technique de la transfusion il est acquis aujourd'hui que la transfusion veino-veineuse est la seule méthode pratique. Sauf dans certaines circonstances, la transfusion artérioveineuse, qui est difficile et qui nécessite de la part du donneur le sacrifice de son artère radiale, doit céder la place à la transfusion veino-veineuse, opération simple, née en Argentine et vulgarisée aux États-Unis. D'autre part, la transfusion veino-veineuse de sang pur,

même avec des seringues et des ampoules paraffinées, expose à la coagulation. Et à l'heure actuelle, c'est le sang stabilisé par le citrate de soude qui permet de faire la transfusion dans les conditions les plus rapides et les plus faciles. La transfusion du sang citraté, conçue par HUSTIN en 1914, réalisée par AGOTE à Buenos-Ayres la même année, méthodisée et vulgarisée aux États-Unis par LEWISHON, n'était malheureusement pas connue en FRANCE avant 1917. Sinon, elle aurait certainement permis de sauver un très grand nombre de blessés. A partir du moment où les résultats expérimentaux de mon maître M. HÉDON m'ont permis d'intervenir à coup sûr sans risque de provoquer l'hémophilie accidentelle, nous avons pu, mes collaborateurs d'ambulance et moi, voir revenir à la vie un certain nombre de blessés qui nous arrivaient mourants, avec un pouls incomptable, ne donnant aucune oscillation à l'appareil de PACHON. Nous avons eu 60 % de survies de plus de vingt-quatre heures et 47 % de survies suivies de guérisons définitives. Or si je me reporte à ce que j'ai vu pendant la bataille de VERDUN en 1916, où je perdais tous mes blessés apportés exsangues, bien qu'ils fussent gorgés de sérum, de spartéine, d'huile camphrée, de strychnine et d'adrénaline, je crois pouvoir affirmer que c'est bien la transfusion qui a sauvé mes blessés de 1917.

La transfusion du sang veineux rendu incoagulable par le citrate de soude est d'une exécution si simple qu'on peut la pratiquer avec un bock à sérum artificiel et une canule à injection intra-veineuse. Mes camarades et moi, nous la faisons parfois dans la chambre de réchauffage, sans même faire apporter le blessé dans la salle d'opérations occupée par un autre chirurgien. Ignorant qu'elle avait été réglée en Amérique, j'ai imaginé une technique un peu compliquée parce que je croyais préférable de recueillir le sang dans l'ampoule qui servirait à le transfuser.

Si j'avais connu la technique de LEWISHON, à qui revient l'honneur d'avoir méthodisé et vulgarisé la transfusion citratée aux États-Unis, je l'aurais certainement adoptée. Mais si la technique de l'opération est facile au point qu'elle est passée dans la pratique du temps de paix des chirurgiens américains, il n'en reste pas moins une question qui n'est pas solutionnée d'une façon suffisamment simple pour rendre l'opération toujours efficace d'abord, dépourvue de dangers ensuite : c'est la question du choix des donneurs de sang.

III. — Les groupes sanguins et les dangers d'agglutination.

On sait, d'après les travaux de Moss, qui a examiné le sang d'un très grand nombre de sujets, qu'on peut répartir tous les individus de l'espèce humaine en quatre groupes sanguins. Ces groupes possèdent les réactions agglutinantes suivantes :

Groupe I.	Leur sérum n'agglutine aucun globule rouge humain. Leurs G. R. sont agglutinés par les sérums des groupes II, III, IV.
Groupe II	Leur sérum agglutine les G. R. des groupes I et III. Leurs G. R. sont agglutinés par les sérums des groupes III et IV.
Groupe III	Leur sérum agglutine les G. R. des groupes I et II. Leurs G. R. sont agglutinés par les sérums des groupes II et IV.
Groupe IV	Leur sérum agglutine les G. R. des groupes I, II, III. Leurs G. R. ne sont agglutinés par aucun sérum.

La répartition des individus dans chacun de ces groupes est la suivante :

Individus appartenant au groupe I	5 %
— — — II	40 %
— — — III	40 %
— — — IV	45 %

Or, la pratique de la transfusion a montré que seule est redoutable l'agglutination ou l'hémolyse des globules rouges injectés, parce qu'elles mettent en liberté des albumines hétérogènes nocives pour le récepteur.

L'action inverse possible du sérum du donneur sur les hématies du récepteur est pratiquement négligeable en raison de la dilution que subit le sang transfusé en pénétrant dans le torrent circulatoire

du récepteur, dilution qui affaiblit évidemment l'effet du pouvoir agglutinant du sérum (OTTENBERG et KALISKI).

Ce fait d'expérience donne une plus grande latitude dans le choix du donneur, puisqu'il permet d'utiliser certains individus appartenant à un autre groupe que celui du patient, et qui seraient à écarter si l'on s'en tenait au tableau ci-dessus. Il permet d'utiliser en particulier tous les donneurs du groupe IV, qui comprend 45 % de l'espèce humaine.

Comment déterminer à quel groupe appartient un individu?

Soit à examiner le sang d'un individu dont on veut déterminer le groupe sanguin. Mettons successivement une goutte de sang en contact avec les sérums des groupes I, II, III, IV; nous obtiendrons, suivant les cas, d'après les réactions d'agglutination, une sorte de formule qui suffira à caractériser le sang examiné. Voici le tableau complet des agglutinations possibles :

	SÉRUM DES GROUPES			
	I	II	III	IV
Sang du groupe I.	0	+	+	+
Sang du groupe II	0	0	+	+
Sang du groupe III	0	+	0	+
Sang du groupe IV	0	0	0	0

(Le signe + indique qu'il y a agglutination.)

Donc, pour reconnaître le groupe d'un individu, il faudra logiquement établir sa formule d'agglutination à l'égard des sérums de tous les groupes. Mais on remarquera que l'on peut se contenter de rechercher ces réactions seulement à l'égard des sérums II et III. En effet, en ne tenant compte que des colonnes que nous avons encadrées dans le tableau ci-dessus (colonnes correspondant aux résultats fournis par le mélange avec les globules des quatre espèces des sérums II et III), on voit que :

Les globules rouges du groupe I sont agglutinés par les sérums II et III; les globules rouges du groupe II ne sont agglutinés que par le sérum III; les globules rouges du groupe III ne sont agglutinés que

par le sérum II; les globules rouges du groupe IV ne sont agglutinés par aucun.

Il est donc possible, d'après ce dernier tableau, de caractériser le groupe auquel appartient un individu en éprouvant son sang par le seul sérum des groupes II et III.

Voici comment s'effectue d'une façon pratique la recherche de cette réaction, telle qu'elle a été réglée par Vincent :

Technique pratique de l'examen par la méthode de Beth-Vincent.

1° Il faut, bien entendu, avoir à sa disposition, pour les premiers examens, du sérum II et du sérum III.

2° Sur une lame porte-objet, on dépose à gauche une goutte de sérum II et à droite une goutte de sérum III. (Inscrire le chiffre correspondant pour éviter toute erreur.)

3° Par piqûre du lobule de l'oreille, on fait sourdre une goutte de sang de l'individu à classer.

4° Avec une pointe mousse quelconque (petit agitateur en verre fait d'un tube capillaire fermé) on porte une gouttelette de ce sang dans la goutte de sérum II et l'on mélange en remuant avec l'agitateur.

Faire de même pour le sérum du groupe III *en changeant d'agitateur.*

5° Observer en relevant la lame de temps en temps sur un fond éclairé. L'agglutination se manifeste en une ou deux minutes, par de fins amas de consistance solide apparaissant très nettement *au sein du liquide complètement éclairci.*

Comment choisir le donneur?

L'indication de la transfusion étant posée et les listes de donneurs étant établies à l'avance, dans quel groupe le chirurgien doit-il choisir le donneur?

1° La première condition d'appréciation est évidemment d'établir le groupe sanguin du récepteur. C'est le seul examen à faire avant la transfusion, examen très rapide, nous l'avons vu, ne demandant que quelques minutes au plus. On conviendra que c'est un minimum de retard apporté à l'opération.

SCHEMA DES GROUPES SANGUINS.

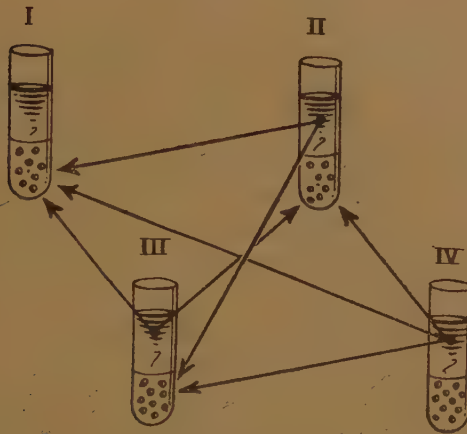


Schéma résumant l'influence réciproque des sangs des quatre groupes humains (JEANBRAU et GIRAUD).

Chaque tube représente le sang du groupe correspondant au numéro, sang divisé schématiquement en deux parties : culot de globules rouges et sérum surnageant.

Le sens des flèches indique l'action agressive d'agglutination d'un sérum sur des globules.

A remarquer :

- a) Que le sérum I n'a aucune action agglutinante, mais que par contre les hématies du même sang I sont agglutinées par tous les autres sérums;
- b) Qu'inversement le sérum de IV agglutine les hématies de tous les autres groupes, mais que les hématies de IV ne sont agglutinées par aucun autre sérum;
- c) Que les sangs II et III ont une agglutination réciproque.

2° Le groupe sanguin du futur patient transfusé une fois connu, il suffit de rechercher sur le tableau ci-dessous le groupe de donneurs convenable. Ce sont ceux marqués du signe O.

	DONNEUR DES GROUPES			
	I	II	III	IV (Donneurs universels.)
Récepteur du groupe I (récepteurs universels)	0	0	0	0
Récepteur du groupe II.	+	0	+	0
Récepteur du groupe III	+	+	0	0
Récepteur du groupe IV.	+	+	+	0

On remarque que les *récepteurs du groupe I* peuvent s'accommoder de tous les sangs. Ce sont des *récepteurs universels*, suivant la terminologie américaine.

De même les donneurs du groupe IV peuvent fournir leur sang à n'importe quelle transfusion. De sorte que si l'on a à sa disposition un donneur appartenant au groupe IV, en cas d'urgence on pratiquera la transfusion sans avoir à rechercher à quel groupe appartient le récepteur.

Ces deux remarques permettent d'édicter la règle suivante, applicable à tous les cas et facile à retenir.

RÈGLE GÉNÉRALE. — Si le récepteur appartient au groupe I, tous les donneurs sont bons.

Si le récepteur appartient à un autre groupe, le donneur devra être choisi soit dans le même groupe, soit dans le groupe IV (donneurs universels).

IV. — Épreuve très simple pour choisir les donneurs de sang en recherchant l'agglutination.

A ce point de vue, nos collègues américains ont donc été ici encore des initiateurs. Dans une plaquette publiée en 1918 par la « Croix rouge américaine », la question du groupe sanguin et du choix des donneurs est exposée d'une manière parfaite et l'instrumentation fournie aux formations sanitaires américaines pour pratiquer la transfusion du sang contenait une trousse pour faire les recherches d'agglutination nécessaires au choix des donneurs. De sorte qu'en 1918, dans l'armée américaine, on pratiquait la transfusion à coup sûr, d'une manière rigoureusement scientifique, grâce à l'épreuve de MOSS-VINCENT.

Celle-ci est d'une simplicité très grande : elle consiste, comme nous venons de le voir, à rechercher à quel groupe de sang appartient le futur récepteur, de façon à ne lui transfuser que du sang de même groupe que le sien ou tout au moins du sang appartenant à un donneur universel. Malheureusement, pour faire l'épreuve de MOSS-VINCENT, il faut posséder des échantillons de sérums des groupes II et III, qui ne se conservent guère qu'un an. Il est assez difficile de s'en procurer quand on n'en a pas une réserve. Moi-même j'ai eu

toutes les peines du monde à en trouver. Mais comme je recherche à présent à quels groupes appartiennent mes malades, j'en aurai désormais une petite provision. De sorte que je pourrai envoyer des échantillons de sérum II et III à ceux de mes collègues qui voudront bien m'en demander.

Mais à défaut de sérum II et III, ne pouvait-on trouver une réaction d'agglutination qui fût à la portée de tous? Je crois que si et je propose le moyen suivant quand on n'est pas organisé pour pratiquer l'épreuve d'EBSTEIN et OTTENBERG ou celle de MOSS-VINCENT. (Techniques décrites en détail dans mon article du *Journal médical français* de mai 1919.)

J'attire l'attention sur ce fait que la technique que je propose est un moyen de fortune suffisant en cas d'urgence pour éviter les accidents d'agglutination. Elle a le grand avantage de ne nécessiter ni microscope, ni centrifugeur, ni même de lame porte-objet. Un verre à boire renversé suffit.

Voici la technique à laquelle je me suis arrêté après une longue série de recherches :

On prélève au futur récepteur, par ponction veineuse, deux ou trois cent. cubes de sang qu'on laisse coaguler, soit dans un fragment de tube de catgut, soit dans un verre à liqueur ou même une cuiller. Dès que le caillot s'est rétracté, on prélève une goutte de sérum qu'on étale sur une lame de verre bien propre et bien sèche. On pique alors avec une épingle anglaise flambée et refroidie le lobule de l'oreille de la personne disposée à donner son sang et l'on en recueille une goutte de sang qu'on mélange au sérum du futur récepteur. De deux choses l'une : ou bien il y aura agglutination ou bien il n'y aura pas agglutination. S'il y a agglutination du sang du donneur éventuel par le sérum du futur récepteur, on voit au bout d'une ou deux minutes se former, dans le sérum qui reste clair, des amas étoilés ressemblant à de petits fragments de brique pilée. C'est tout à fait caractéristique : à l'œil nu la réaction y est absolument nette. Lorsque, au contraire, il n'y a pas agglutination, le mélange du sang du donneur éventuel et du futur récepteur donne un liquide rose, homogène, absolument limpide et dans lequel on ne voit aucuns débris.

En disposant sur une série de lames porte-objet ou, à défaut, sur des verres renversés plusieurs gouttes de sérum du futur récepteur, on peut rechercher quelle est celle des personnes de bonne volonté dont le sang n'est pas agglutiné et qui peut, par suite, sans danger servir de donneur.

Cette réaction très simple, à la portée de tout chirurgien dans toute circonstance, je dirai même à la portée du médecin du plus humble village, ne permet pas évidemment de savoir si les deux sujets appartiennent au même groupe sanguin. Elle permet seulement d'affirmer qu'il n'y aura pas agglutination, en d'autres termes que le sang de la personne de bonne volonté qui s'offre comme donneur ne sera pas agglutiné par le sérum du récepteur. Ce dernier, en danger de mort par anémie, ne risque donc pas d'être tué par l'introduction d'albumines étrangères provenant de l'hémolyse du sang transfusé ⁽¹⁾.

Je le répète, le procédé que je propose et dont j'ai longuement vérifié l'exactitude permet, dans les cas d'urgence, de choisir un donneur de sang convenable, et c'est le seul point un peu nouveau que je désirais développer au Congrès.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Cet index ne contient que les publications parues depuis 1914 sur la transfusion de sang citraté. Pour la transfusion en général, voir GUILLLOT, DEHELLY et MOREL, *La transfusion du sang*. Paris, 1917, Maloine, éditeur.

1° La transfusion de sang citraté.

HUSTIN (Bruxelles), Principe d'une nouvelle méthode de transfusion sanguine. (*Journ. de la Soc. belge de chirur.*, 1914, n^{os} 4, 5, 6 (in *Bull. de la Soc. royale des sc. méd. et nat. de Bruxelles*, avril 1914, 4).

⁽¹⁾ On pourrait d'ailleurs, en faisant la contre-épreuve, rechercher si les globules du récepteur ne risquent pas d'être agglutinés par le sérum du donneur. Il suffirait pour cela de recueillir quelques c. c. de sang du futur donneur, de laisser coaguler, de recueillir une goutte de sérum et de la mélanger avec une goutte de sang du futur récepteur. Si cette deuxième épreuve est négative, la première l'ayant été également, c'est ou bien que les deux sujets sont du même groupe sanguin, ou bien qu'ils sont l'un, donneur universel, l'autre, récepteur universel.

- AGOTE, Luis (Buenos-Ayres), Nouveau procédé de transfusion du sang. (*Ann. de l'Institut modèle de la Clinique médicale de Buenos-Ayres*, enero 1915, 2.)
- LEWISOHN, Richard (New-York), Une méthode nouvelle et très simple de transfusion du sang. (*Med. Record*, janvier 1915, LXXXVII, 141.)
- Transfusion du sang par la méthode citratée. (*Surg., Gyn. and Obstetrics*, juillet 1915, XXI, 37-47.)
- RUECK, Transfusion de sang traité par le citrate de soude. (*Med. Rec.*, 15 avril 1916.)
- LEWISOHN, Richard (New-York), L'importance d'un dosage convenable de citrate de soude dans la transfusion du sang. (*Ann. of Surg.* Philadelphie, novembre 1916, XXXVII, 5, 619-624.)
- La méthode citratée de transfusion du sang chez les enfants. (*Amer. Journ. of the Med. Sc.*, décembre 1915, CL, 6, 886.)
- Méthode moderne de transfusion du sang. (*The Journ. of the Amer. mod. Assoc.*, 1917, LXVIII, 826-828.)
- JEANBRAU (Montpellier), Un procédé simple de transfusion du sang : la transfusion du sang citraté. (*Bull. et Mém. de la Soc. de chir. de Paris*, 11 juillet 1917, LXIII, 26, 1571-1582.)
- THÉVENARD (Paris), Sur un cas de transfusion de sang. (*Soc. des chirurgiens de Paris*, 28 septembre 1917, in *Presse médicale*, 11 octobre 1917.)
- JEANBRAU (Montpellier), Quarante-trois nouvelles observations de sang citraté. (*Bull. et Mém. de la Soc. de chir. de Paris*, XLIII, 23 octobre 1917, 31, 1921-1930.)
- Technique simple de transfusion du sang stabilisé par le citrate de soude (*Presse médicale*, 4 février 1918, 7, 58-59.)
- Anémie posthémorragique. Sérums artificiels et transfusion du sang. (*Leçons de chirurgie de guerre réunies*, par C. Regaud-Masson éditeur. Paris, 1918.)
- A propos de la transfusion de sang citraté. (*Bull. et Mém. de la Soc. de chir. de Paris*, XLIV, 9 janvier 1918.)
- MURARD (Lyon), La transfusion du sang veineux citraté par le procédé de Jeanbrau, étude d'après soixante ans. (*Lyon chirurgical*, janvier-février 1918, XV, 1, 147-208.)
- BASSET (Emmanuel), La transfusion du sang citraté, technique de Jeanbrau. (Thèse de doctorat en médecine. Paris, février 1918.)
- FINNEY (États-Unis), La transfusion du sang chez les blessés récents dans l'armée des États-Unis. (Rapport présenté à la quatrième session de la Conférence chirurgicale interalliée, 11-15 mars 1918. in *Compte rendu Arch. de Méd. et de Pharm. militaires*, 1918, 145-158.)
- TUFFIER (Paris), La transfusion du sang dans les armées françaises. Technique et résultats. (Rapport présenté à la quatrième session de la Conférence chirurgicale interalliée, *eodem loco*, 184-185.)
- Discussion par MM. CASTELLANI, DEPAGE, GRAY, TUFFIER, GOVAERTS, Pierre DUVAL, WILLEMS, VONCKEN, suivies des conclusions votées par la *Conférence chir. interalliée*, *eodem loco*, 158-178.

- ABALOS (Rosario), La transfusion du sang citraté par le procédé du Prof^r Luis AGOTE, de Buenos-Ayres. (*Lyon Médical*, avril 1918, 187-189.)
- GRILE, BOGGS, CANNON, MOSS, VINCENT, HUSSEY, LEE, Rapport sur la transfusion du sang pour les blessures récentes dans l'armée des États-Unis. (Brochure de 20 pages publiée par la Division médicale de la Société de la Croix-Rouge américaine en France mai 1918, 6 figures.)
- GUYOT (Bordeaux), La transfusion sanguine (technique de JEANBRAU-HÉDON). (*Journ. de Méd. de Bordeaux*, mai 1918, 119-124.)
- RIEUX (Paris), Un procédé simple de transfusion de sang citraté. (*Paris médical*, 4 mai 1918, 349-355.)
- THÉVENARD (Paris), Sur un procédé « de fortune » pour la transfusion du sang citraté. (*Presse médicale*, 9 mai 1918, 237.)
- COSTANTINI et VIGOT (Paris), Des indications de la transfusion du sang citraté en chirurgie de guerre. (*Presse médicale*, 7 novembre 1918, 61.)
- JEANBRAU (Montpellier), Les techniques de la transfusion de sang dans les grandes hémorragies. (*Journ. méd. franç.*, mai 1919, VIII, 5, 191-201.) Ce numéro est entièrement consacré à la transfusion du sang citraté en chirurgie et en médecine.
- FRANÇOIS (Anvers), Technique de la transfusion sanguine (technique de JEANBRAU) avec neuf observations personnelles. (*Le Scalpel*, 21 septembre 1919, LXXII, 17, 417-422.)
- DOMINGO DAMENO (Buenos-Ayres), Transfusion de sang citraté par le citrate de soude, méthode d'Agote. (Thèse de doctorat en médecine, Buenos-Ayres, 1919.)
- PICQUÉ, LACOSTE et LARTIGAULT, Indications cliniques de la transfusion du sang. (*Bull. et Mém. de la Soc. de chir. de Paris*, 27 novembre 1918, XLV, 35, 1819-1825.)
- LARTIGAULT, La transfusion du sang chez les blessés de guerre dans une ambulance de l'avant. Indications et résultats. (Thèse de doctorat en médecine, Bordeaux, décembre 1919.)
- LEWISHON (New-York), La transfusion du sang citraté, avec 3 figures. (*Presse médicale*, n° 59, 15 octobre 1919, 593.)
- Transfusion du sang citraté. Technique et indications. (*New-York State Journal of Medicine*, décembre 1919.)
- MURARD et WERTHEIMER, Résultats et indications de la transfusion par la méthode citratée. (*Lyon Médical*, 25 février 1920, 4, 161-177.)

2° Biologie du sang citraté.

- HÉDON (Montpellier), Sur la transfusion du sang rendu incoagulable par le citrate de soude. (*Presse médicale*, 19 juillet 1917, 40, 409-410.)
- Note complémentaire sur la transfusion du sang citraté. (*Presse médicale*, 4 février 1918, 7, 57-58.)

- GIRAUD (Alger), Recherches hématologiques sur la transfusion du sang citraté. (*Arch. de Méd. et de Pharm. mil.*, mars 1918, LXIX, 3, 369-393.)
- HÉDON (Montpellier), Les gaz du sang et les échanges gazeux respiratoires après la transfusion du sang citraté. (*Comptes rendus de la Société de Biologie*. Paris, 6 juillet 1918, LXXXI, 43, 729-733.)
- HUNT, V.-C., Réactions consécutives à la transfusion du sang par la méthode du citrate de soude. (*Collected Papers of Mayo Clinic*, vol. X, 1918, 532.)
- DRINKLER et BRITTINGHAM, La cause des réactions consécutives à la transfusion du sang citraté. (*Arch. of intern. Medicine*. Chicago, février 1919, XXXIII, 2.)
- HÉDON (Montpellier), Le sang citraté, ses caractères, ses propriétés. (*Journ. méd. français*, mai 1919, VIII, 5, 483-491.)

FL. DELAGÉNIÈRE (Le Mans). — Sur quelques considérations relatives à la chirurgie des plaies vasculaires et des anévrismes d'origine traumatique.

Qu'il s'agisse d'une plaie veineuse ou d'une plaie artérielle, nous avons à notre disposition deux méthodes chirurgicales principales pour y remédier : la ligature et la suture.

Cette dernière, de date récente, est certainement une conquête magnifique de la chirurgie et il n'est pas étonnant qu'elle ait suscité l'enthousiasme de quelques chirurgiens qui l'ont proclamée, en se basant sur quelques résultats excellents, la méthode de choix et d'avenir. Mais d'autres chirurgiens, en appliquant judicieusement la méthode des ligatures, obtenaient aussi des résultats remarquables et s'en tenaient à l'ancienne méthode des ligatures qu'ils proclamaient aussi bonne, plus simple et plus facile. Aussi n'est-il pas étonnant que notre rapporteur ait cherché à grouper les chirurgiens en ligaturistes et suturistes.

Vous me permettrez de ne pas accepter sans réserve cette décision ; elle est trop schématique et ne répond pas aux faits. Cette terrible guerre nous a permis de mieux étudier les plaies des vaisseaux, de mieux connaître leurs complications immédiates et tardives et de nous rendre compte que ligatures et sutures avaient chacune leurs indications fournies par l'étude clinique de chaque cas. Il ne doit donc pas y avoir de méthode exclusive.

Malgré cette réserve, j'attirerai votre attention aujourd'hui sur les quelques points suivants, fondés sur ma pratique personnelle : ce sont de simples suggestions établies sur des faits. Je les résumerai ainsi :

1° *Pour les veines.* — La ligature double dans la plaie est toujours préférable à la suture. Celle-ci expose à la thrombose, mais elle reste une ressource précieuse pour les petites plaies des grosses veines.

2° *Pour les artères.* — La ligature classique à distance doit être *proscrite* et remplacée par un fil d'attente placé au lieu d'élection (par exemple : fil sur la sous-clavière pour une plaie de l'axillaire). Ce fil n'aura qu'un rôle temporaire pendant la recherche de la plaie vasculaire au niveau de la blessure et remplacera en quelque sorte la bande élastique.

La ligature des deux bouts de l'artère dans la plaie, le plus près possible de la lésion, est la méthode la plus sûre.

Si la section de l'artère est complète on fera la ligature des deux bouts; on suturera l'un à l'autre les deux moignons pour rétablir la traction normale sur le bout perméable de l'artère, afin d'assurer au maximum le fonctionnement normal des dernières collatérales.

La suture doit être préférée à la ligature pour la terminaison de la fémorale et pour l'artère poplitée.

3° *Pour les anévrysmes.* — On appliquera les mêmes règles que précédemment : le sac sera ouvert, débarrassé de ses caillots, par les orifices qui fournissent le sang dans le sac, et par des dissections minutieuses et patientes on pratiquera les ligatures des vaisseaux lésés : le plus près possible de la lésion. Il n'est pas utile de s'occuper du sac en formation; on se contentera d'enlever les caillots et de suturer la plaie.

Bien entendu on opérera le plus tard possible pour laisser à la circulation collatérale le temps de s'établir.

M. POENARU CAPLESCO (Bucarest). — **Sur quelques cas de chirurgie vasculaire** (1).

Pendant une douzaine d'années, il ne m'est arrivé que très rarement d'avoir à suturer des plaies vasculaires produites au cours des interventions chirurgicales. Aussi je vous communiquerai brièvement les sept cas suivants :

I. — *Plaie chirurgicale de l'artère axillaire droite, suture non pénétrante suivie de guérison.*

Il s'agit d'une malade âgée de 58 ans, souffrant d'un *cancer squirreux* de la mamelle droite avec adénopathie volumineuse secondaire. La tumeur mammaire, dure, bosselée, de la grosseur d'une orange, couverte par la *peau chagrinée*, se continuait vers l'aisselle par des cordons de consistance ligneuse. Les ganglions axillaires nombreux, et très durs, forment une masse volumineuse au milieu de laquelle on peut distinguer sur le paquet vasculaire un ganglion allongé, volumineux, très dur et très adhérent.

J'ai opéré cette malade assisté par mon ancien et distingué interne Amza Jiano, aujourd'hui professeur.

Pendant l'évidement de l'aisselle, après avoir prédit un accident possible, au moment où je voulais, avec beaucoup de précaution, isoler à l'aide d'une sonde cannelée, la masse ganglionnaire adhérente à la paroi artérielle, il s'est produit une plaie par rupture de l'artère. Une pulsation fit jaillir le sang avec force; je comprimai l'artère et à l'aide d'une aiguille fine et de la corde Triollet numéro 00 j'ai suturé la plaie d'environ 10-15 millimètres, par trois points *non pénétrants* passés par l'épaisseur de la tunique externe à quelques millimètres du bord de la plaie. J'ai serré tout juste pour la coaptation des bords de la plaie, qui était longitudinale et régulière. Par-

(1) Les difficultés du voyage ayant empêché M. Caplesco d'arriver à temps, la publication de ses communications est autorisée par l'Assemblée.

dessus j'ai fait un surjet à l'aide de la tunique périvasculaire. L'hémostase a été parfaite et la malade guérit sans aucun incident du côté de l'artère axillaire. Le pouls a été normal et nul trouble n'a été observé par la suite dans la circulation artérielle du membre.

II. — *Plaie chirurgicale de la veine fémorale droite, suture pénétrante. Guérison.*

Le malade A. G., âgé de 52 ans, entrain dans le service pour une volumineuse *adénopathie inguinale droite strumeuse supurée*. Pendant l'évidement large pratiqué d'après la méthode, classique aujourd'hui, de cette brillante école française, il s'est produit une rupture de la saphène à l'embouchure dans la fémorale profonde. Du sang noir inonda la plaie. Je comprimai le vaisseau au-dessous et constatai une petite rupture que j'ai suturée à l'aide de la corde Triollet numéro 00 par deux points *pénétrants* passés à 2-5 millimètres des bords de la plaie. Par-dessus, un surjet du tissu périvasculaire. Les suites postopératoires normales, aucun trouble dans la circulation de retour du membre inférieur. Guérison.

III. — *Plaie du sinus longitudinal, suture pénétrante suivie de guérison.*

M. D..., âgé de 25 ans, pendant qu'il travaillait à une construction, fut blessé par une brique, qui lui tomba sur la tête. On le transporta à l'hôpital dans un état comateux. Je constatai une plaie dans la région interpariétale longue d'environ 5 centimètres avec enfoncement.

Pendant l'intervention, après une asepsie minutieuse et l'élargissement de la plaie, après avoir retiré plusieurs fragments osseux produits par la fracture de la table externe, je constatai un fragment plus profond et plus large de la table interne. Pendant les manœuvres d'extraction, le fragment piquant blessa le sinus. Une hémorragie se produisit; je tamponnai la plaie, j'élargis le foyer de la fracture avec une pince coupante Doyen et puis je fis la suture du sinus longitudinal par deux points *pénétrants* à la corde n° 00. L'hémotase fut parfaite et le malade guérit sans incident.

IV. — *Plaie de la veine fémorale gauche et de la saphène interne, au niveau de l'embouchure. Suture pénétrante suivie de guérison.*

Le malade I. D..., 27 ans, souffrant d'une *adénite strumeuse inguinale gauche*, suppurée et fistuleuse.

Pendant l'extirpation de la masse ganglionnaire, à cause du tissu dur, fibreux, qui l'engainait, j'ai dû employer les ciseaux. Au moment d'enlever toute la masse ganglionnaire, comme elle tenait encore au milieu, pour dégager la saphène et la lier, j'ai donné un coup de ciseau trop profond; il s'est produit une plaie de la saphène et de la fémorale au niveau de l'embouchure. Le sang noir inonda la plaie. Je fis l'hémostase par compression. La plaie, longue d'environ 10 à 15 millimètres, fut suturée par trois points *pénétrants* à la corde Triollet n° 00. Un surjet périvasculaire fut ajouté et l'hémostase parfaite réalisée. Aucun trouble circulatoire du membre. Guérison.

V. — *Transplantation de la veine saphène pour reconstituer le canal de Sténon. Guérison.*

Le malade I. D..., âgé de 55 ans, entra dans mon service pour une tumeur de la joue droite. On constata dans l'épaisseur de la joue une tumeur dure, régulière, comme une petite noix, située dans la région prémassétérine. Le malade ne présentait aucun trouble du côté de la glande parotidienne, ni pendant la mastication. La tumeur le gênait par son volume inesthétique. Le diagnostic posé fut de tumeur fibreuse par exclusion de celui de kyste ou calcul salivaire.

J'opérai mon malade, aidé par mon distingué assistant, le Dr Cohn M. Par une incision transversale, longue d'environ 3 centimètres, menée au niveau de la tumeur, je disséquai la masse dure fibreuse; mais, au moment de l'enlever, je constatai qu'elle était la conséquence d'un calcul salivaire, gros comme un noyau d'olive, qu'elle enveloppait de toutes parts par un tissu dur et très épais, qui augmentait de beaucoup le volume du calcul.

Le canal de Sténon dilaté, altéré, qui contenait ce calcul, fut extirpé en bloc avec la tumeur fibreuse d'enveloppe. Je disséquai le bout central, mais il était trop court pour l'attirer dans la bouche par le procédé de Langenbeek-Delore, comme je l'avais fait avec succès,

aidé par mon externe Oancea, dans un cas de fistule salivaire sténosienne. Alors j'eus l'idée d'une auto-greffe par transplantation de la saphène. Je disséquai donc un segment de saphène sur la face interne de la jambe droite et je le plaçai dans du sérum physiologique stérilisé chaud. Je préparai la région et je pris le segment veineux, long d'environ 4 à 5 centimètres; j'introduisis le bout du canal dans le bout de la saphène et je les fixai par trois points pénétrants. Je plaçai la veine dans le trajet à travers la joue; j'attirai son bout libre dans la bouche par l'orifice créé; je fixai la veine à cet orifice et je coupai 1 centimètre de la veine trop longue qui proéminait dans la bouche. Je fermai la plaie externe en la drainant par un fil de crin de Florence. Les suites postopératoires furent presque normales. Une légère réaction de la joue au niveau de la plaie, qui disparut après l'enlèvement du fil de crin, après deux jours. Le malade guérit avec un bon fonctionnement de son nouveau canal salivaire, qui fut, je crois, pour la première fois remplacé par la saphène.

VI. — *Anévrisme artério-veineux au niveau du canal de Hunter gauche. Extirpation après ligature et section de la fémorale gauche. Guérison.*

Le soldat d'infanterie O. J. entra dans mon service, alors à Jassy, sept mois après avoir été blessé à la cuisse gauche. Il avait reçu une balle dans la région intérieure et interne de la cuisse; la balle était sortie en arrière. Au niveau de la plaie cicatrisée, il sentit continuellement une douleur sourde et observa un gonflement qui s'accrut constamment sans l'empêcher de marcher, mais très peu. Je constatai une tumeur dure, en partie réductible, pulsatile, mais sans mouvements d'expansion nette. Après une légère compression, la tumeur diminuait de volume pour redevenir grosse comme un poing d'adulte après la décompression.

J'opérai le malade le 29 mai 1917, après rachistoveinisation (0^{er}05). La tumeur avait une enveloppe dure, fibreuse, située au niveau du canal de Hunter gauche, s'étendait en arrière vers l'os qui formait sa paroi interne. Je disséquai la tumeur après avoir fléchi la jambe à angle droit sur la cuisse. L'opération fut assez difficile, car j'ai dû lier la fémorale au-dessus et au-dessous de la poche anévris-

male pour pouvoir l'extirper. Sa paroi interne resta formée par le fémur. Des vaisseaux collatéraux qui alimentaient la poche furent liés. L'hémostase fut parfaitement réalisée. Le malade guérit sans aucun incident concernant la circulation de la jambe.

VII. *Anévrisme de l'artère humérale au pli du coude droit. Extirpation après ligature de l'humérale au-dessus de la bifurcation.*

J. V..., lieutenant blessé au bras droit dans une charge de cavalerie, entra dans mon service, à Jassy, quinze mois après sa blessure. Je constatai au niveau du pli droit du coude une tumeur fusiforme, située moitié sur l'avant-bras et moitié sur le bras, d'environ 12 centimètres de longueur sur 3-4 centimètres d'épaisseur au milieu. Le malade avait les mouvements du coude droit très limités et douloureux. A la palpation, la tumeur était dure, sensible et présentait une pulsation nette, synchrone au pouls gauche, car à droite, en aval de la tumeur pulsatile, je ne pus sentir le pouls. Sous l'anesthésie générale, j'opérai le malade au mois de mars 1918. Par une incision longitudinale, longue de 15 centimètres sur la tumeur, je pus avec beaucoup de difficulté extirper le sac fibreux, dur et adhérent aux nerfs et tendons de la région antérieure du coude. J'appliquai une ligature sur l'artère humérale juste au-dessus de sa bifurcation où s'était produite la blessure par éclat d'obus. Je drainai le foyer avec une mèche de gaze stérilisée. Le malade guérit sans incident du côté de l'avant-bras, après vingt-cinq jours de pansements aseptiques. Les mouvements devinrent presque normaux quant à leur amplitude, non douloureux, et la force musculaire fut conservée avec une différence de 5 au dynamomètre.

M. POENARU CAPLESCO (Bucarest). — **Plaie du cœur par instrument tranchant, etc. (1).**

Plaie par instrument tranchant dans la région précordiale, plaie pénétrante du péricarde et du ventricule gauche, cardiorrhaphie d'urgence suivie de guérison.

(1) Les difficultés du voyage ayant empêché M. Caplesco d'arriver à temps, la publication de ses communications est autorisée par l'Assemblée.

Le malade G. V..., âgé de 19 ans, travaillait dans une tannerie; voulant se suicider, il se donna un coup de canif dans la région précordiale; trouvé par ses camarades dans un état très grave il fut transporté à l'hôpital.

Je constatai une plaie par couteau à lame étroite, d'environ 12 à 15 millimètres, située dans la région précordiale à deux travers de doigt en dedans du mamelon gauche et à son niveau.

Par la plaie s'écoule une très petite quantité de sang. La direction de la plaie paraît être de haut en bas et de dehors en dedans. Le malade accuse une douleur très vive précordiale, la respiration dyspnéique, très superficielle (50 par minute), devient douloureuse, si le malade essaie de respirer plus profondément; son état d'anxiété est très prononcé; il est anhélant.

La pâleur de la face est très accentuée et le malade hésite à parler pour ne pas changer le rythme de sa respiration. En appliquant la main sur la région précordiale on sent une impulsion très prononcée et très étendue à la paroi, en outre la matité précordiale est agrandie. Je diagnostiquai une plaie pénétrante du cœur, et je procédai d'urgence à l'intervention, assisté par mon ancien et regretté externe Wachmann. Le Dr Hebbeling administra le chloroforme.

Je pratiquai un lambeau en U d'environ $10/10$ centimètres d'après le procédé du grand maître Delorme, mais à base interne, en le mobilisant vite par les articulations chondro-sternales.

Après avoir ouvert la cavité pleurale, par transparence, je vois le péricarde distendu par le sang qui sort par une plaie de 5 à 10 millimètres située dans sa partie moyenne.

J'incisai par cette boutonnière le péricarde de bas en haut dans toute sa longueur. Des caillots sortirent (environ 200 grammes) et du sang jaillit sous forte pression; aussitôt j'empaumai le cœur de la main gauche et mis le pouce sur une petite plaie d'environ 8 millimètres située sur la paroi antérieure du ventricule gauche. L'hémorragie s'arrêta d'un coup. J'appliquai avec beaucoup de précaution deux points de suture avec de la corde n° 0 de Triollet en passant l'aiguille de Reverdin à 1 centimètre environ des lèvres de la plaie. Je dis à mon assistant de ne pas serrer trop fort, mais juste assez pour bien accoler les lèvres de la plaie. J'ai eu un instant l'impression que le cœur battait irrégulièrement; je craignais son arrêt. Aussi je le mis

bien vite dans son lit, bien essuyé par une compresse, et je suturai le péricarde par six points séparés. A cause de sa friabilité il resta ouvert en bas sur une étendue de 10 à 15 millimètres.

Je passai à la plèvre, d'où j'ai retiré environ 500 à 400 grammes de sang liquide et des caillots. Le poumon était rétracté et le pneumothorax rendait la respiration tumultueuse et irrégulière. Après m'être assuré que l'hémostase était parfaite, je suturai le lambeau cutané-ostéo-musculaire en deux étages, un profond ostéo-musculaire à la corde et un plan superficiel cutané au crin de Florence.

La durée totale de l'intervention a été de dix-huit minutes. On pratiqua au malade une injection sous-cutanée de sérum pendant l'intervention (500 grammes).

Le pouls était à 124 très petit, mais régulier, la respiration 32.

25 mars. Dans la journée le malade accusa des douleurs au niveau de la plaie et sentit une vive oppression. Le soir 37⁴. Injection de morphine 1 centigramme.

26 mars. La température le matin 37⁶, pouls 124, respiration 26. Douleurs précordiales diminuées. Le soir température 38⁶, pouls 124, dyspnée; j'ai prescrit au malade une potion pectorale au benzoate de soude et codéine. Injection de sérum, 500 grammes.

27 mars. Température 37⁶, pouls 116, respiration 24; le malade a dormi pendant la nuit. Injection de sérum physiologique 500 grammes, sous-cutanée. Le soir température 38⁴, sérum 500 grammes et potion pectorale.

28 mars. Température le matin 37⁵, pouls 112, respiration 22; le malade a bien dormi et se sent très bien. Le soir 38⁵, pouls 120. Injection de sérum 500 grammes, sous-cutanée.

29 mars. Le matin 37⁶, pouls 110. Le soir 38[°], pouls 104. Respiration 20. Le malade se sent bien, boit du lait et de la soupe. Comme il tousse un peu, je l'examine et constate une matité à la base du poumon gauche. Il continue à prendre la potion pectorale.

30 mars. Température le matin 37², pouls 90. Le soir 38², pouls 100, respiration normale; le malade dort bien, il se nourrit. On lui donne l'huile de ricin, 50 grammes; il a une selle en position assise.

31 mars. Température 36⁸, pouls 84, le soir 37[°]. Il accuse une

douleur vague du côté gauche. On constate une matité de la plèvre gauche qui s'élève jusqu'à deux doigts du sommet de l'omoplate gauche.

1^{er} avril. Par l'aspirateur Potain, je puis sortir environ 100 grammes de liquide séro-sanguinolent. Le malade se sent plus léger, dort bien et reste assis dans son lit.

Température 36°4 37°. Respiration normale.

2 avril. Température 36°8-37°, pouls 90. J'enlève les points de suture. Réunion par première intention.

3 avril. Le malade se sent très bien, dort et mange bien. On perçoit encore la matité de la base gauche du thorax. Le poumon, encore rétracté un peu, donne une respiration soufflante au sommet, en avant et en arrière.

Pas de râle pathologique.

4 avril. Le dixième jour, le malade se lève et marche sans aucune difficulté. On le photographie. (Voir planche ci-contre.)

Les suites ont été parfaites. Le malade a été soigné quelques jours pour sa plèvre, dans le service de médecine de mon ancien maître Stoicesco. Il quitta l'hôpital le seizième jour, complètement guéri.

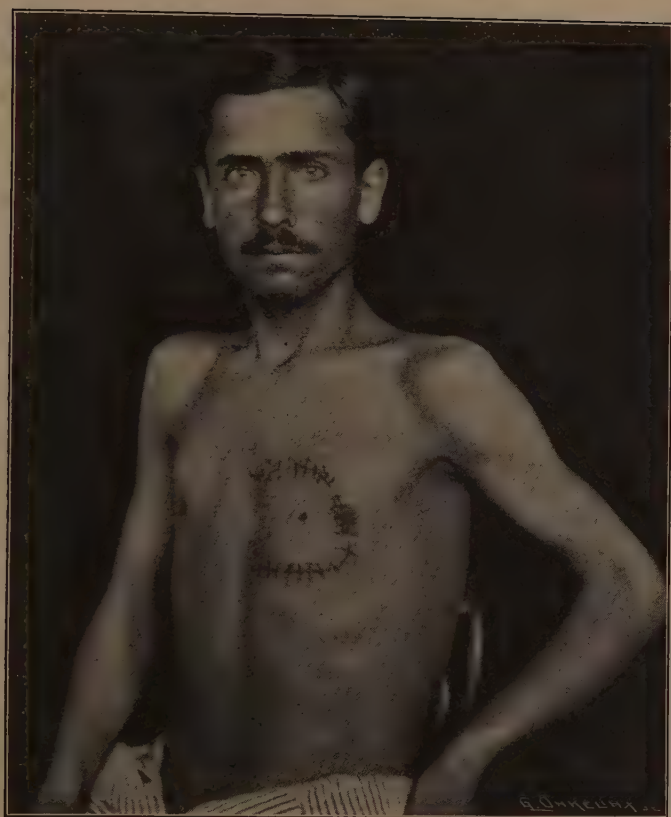
Au moment de l'intervention, le sang de la cavité péricardique distendue s'étant en partie coagulé, il faisait jusqu'à un certain point l'office de tampon sur la plaie ventriculaire. Je pense que cette plaie de 8 millimètres sur la paroi externe ventriculaire devait avoir 3-4 millimètres sur la face interne, car la lame du canif devait aussi être beaucoup moins large vers le bout.

Le sang du péricarde s'écoulait en bavant dans la plèvre — la plaie péricardique servait ainsi de soupape au *trop-plein* du péricarde.

Par le mécanisme de ce sang coagulé dans le péricarde, faisant office de tampon sur la plaie ventriculaire, on pourrait expliquer la chance d'avoir pu opérer encore à temps ce malade, car autrement il n'aurait pas survécu trois à quatre heures avant l'opération.

Je n'ai employé dans ce cas, pendant l'intervention, aucun appareil pneumatique d'hypo- ou d'hyperpression intrathoracique (Brauer ou Sauerbruch), que je trouve d'ailleurs inutile. Je n'ai pas drainé la plèvre, car j'ai opéré de la manière la plus aseptique possible.

Enfin, je dois ajouter que j'ai pratiqué cette suture du cœur dans le service de mon ancien et excellent maître Jonnesco, dont j'étais l'assistant.



M. R. PROUST (Paris). — Des résultats fournis par l'examen du cœur à longue échéance, après la cardiographie.

Après le très remarquable rapport de M. Tuffier sur la chirurgie du cœur, il reste bien peu de chose à dire; je voudrais, néanmoins, verser une observation au débat, au sujet de l'*avenir des opérés de plaie du cœur*.

Tuffier interprète, avec Hesse, les troubles qui peuvent survenir après la cardiorraphie comme pouvant tenir : 1° aux adhérences péricardiques; 2° à la dilatation du cœur. Je crois qu'il est bon de faire une part également *aux troubles de la conductibilité nerveuse intracardiaque*, et, à l'appui de cette hypothèse, je vous présente l'observation suivante :

Il y a dix ans, en février 1910, j'ai eu l'occasion d'opérer une plaie par coup de feu du ventricule gauche chez un jeune garçon de 13 ans.

J'ai pu l'examiner plusieurs fois depuis et notamment en 1914, au mois de mars et en 1920, au mois de juillet, soit respectivement quatre et dix ans après l'intervention opératoire. Il s'est, à ces deux dates, prêté à l'examen radioscopique et à l'examen électro-cardiographique. L'examen radioscopique a été fait, en 1914, par M. le Dr Aubourg et en 1920, par M. le Dr Bordet. J'ai assisté à l'un et à l'autre et je tiens à adresser tous mes remerciements à ces spécialistes éminents.

L'examen électro-cardiographique a été pratiqué, en 1914, par M. le Dr Bull, directeur de l'Institut Marey, qui a bien voulu me prêter l'appui de sa haute compétence.

En 1920, c'est mon collègue et ami le Dr Josué, dont le nom fait autorité en pathologie cardiaque, qui a bien voulu recueillir pour moi un nouveau tracé électro-cardiographique. M. le Prof^r Vaquez a été assez aimable pour examiner, il y a quelques jours, mon blessé, étudier les électro-cardiogrammes de 1914 et 1920 et communiquer son avis à la séance du vendredi 16 juillet de la Société médicale des hôpitaux. Je lui en suis très reconnaissant et ce sont, en partie, ses

conclusions que je vais développer devant vous. Voici d'abord l'histoire succincte de mon opéré :

Le 20 février 1910, à 5 heures du soir, je suis demandé d'urgence comme chirurgien de garde à l'hôpital Trousseau, dans le service de M. le Dr Savariaud, pour une plaie du cœur, diagnostic porté par MM. Bloch et de Cumont.

En arrivant, je vois un enfant de 15 ans, très grand pour son âge, qui a essuyé un coup de feu au niveau de la région précordiale.

On voit nettement en dedans du mamelon l'orifice d'entrée noirâtre, par où sort un assez large filet de sang d'une manière continue. A l'auscultation, les bruits du cœur sont assourdis, mais perceptibles, la matité cardiaque semble élargie à sa base. Pas de signe d'hémothorax. L'espace de Traube est sonore. Le pouls est aux environs de 100, mais d'une très mauvaise qualité, très inconstant dans sa force et assez ondulant.

Après une assez longue période d'hésitation, j'ai l'impression « d'une aggravation progressive », symptôme de haute valeur, signalé par le très regretté Guinard, et je décide l'intervention.

Dès le début de celle-ci, je tiens à m'assurer, autant que faire se peut, du trajet de la balle. Pour cela, ayant tracé l'incision cutanée du volet de Fontan, je relève le long du bord du sternum la peau et les parties molles et je trouve le cinquième cartilage costal fracassé par la balle; je l'enlève et je tombe alors sur une masse de sang liquide, qui bouillonne et est animée de battements; je complète alors vivement le lambeau en sectionnant les quatrième et sixième cartilages costaux à leur insertion sternale. Rabattement en dehors du lambeau simplement par élasticité (il s'agit d'un enfant de 15 ans). J'ai bien soin dans ce rabattement de décoller et de refouler la plèvre. Un jet de sang se produit aussitôt et je distingue nettement la plaie du péricarde par laquelle il sort. J'agrandis cette plaie aux ciseaux à la fois par en bas et par en haut, sur une étendue d'environ 8 centimètres, et je repère soigneusement les bords de la séreuse avec des pinces à pression après avoir bien isolé le champ opératoire.

Je peux ainsi explorer facilement la cavité péricardique, mais je ne vois que du sang et ne peux distinguer la pointe du cœur. Cela tient à ce que toute la base du péricarde est remplie par *un caillot gros comme le poing qui englobe la pointe du cœur et a refoulé le cœur en haut.*

J'extrais le caillot et avec lui je ramène la balle qui était libre dans le péricarde. Aussitôt enlevé le caillot qui englobait la pointe du cœur, celle-ci apparaît librement avec sa coloration blanc rosé; on y distingue nettement une *plaie de la face antérieure siégeant près du bord gauche et tout près de la pointe*; un jet de sang s'en échappe à chaque systole. Suture de la plaie cardiaque et suture du péricarde à points séparés au catgut numéro 0 : le point inférieur fixe un tout petit drain qui affleure la séreuse et même y pénètre d'un peu moins d'un centimètre; le drain a un trajet vertical et ressort dans la branche horizontale inférieure de l'incision cutanée près du sternum.

Réunion des plans musculaires au catgut. Crins sur la peau. Sérum sous-cutané pendant toute la durée de l'opération.

Les suites opératoires ont été troublées en ce sens qu'il y a eu une hyperthermie qui a duré deux semaines et qui n'a cessé qu'à la suite de l'évacuation d'un épanchement péricardique. Puis tout est rentré dans l'ordre et le jeune homme, sorti un mois après sa blessure, a pu tout de suite remplir les fonctions de porteur de dépêches. Malgré la fatigue ressentie au début en montant des étages multiples, il n'a pas présenté de troubles fonctionnels cardiaques très frappants sauf l'essoufflement. Il est resté trois ans aux Postes et Télégraphes. En 1915, il a changé de profession et est devenu comptable.

Dans le courant de 1914, je lui ai demandé de bien vouloir se laisser examiner. Il ne présentait pas de troubles apparents; mais il m'a confié depuis qu'au cours des sports qu'il pratiquait et en particulier dans les parties de football (qu'il m'avait alors soigneusement dissimulées) il avait de fortes crises d'essoufflement qui le forçaient à s'arrêter brusquement. Dans l'ignorance où il m'avait alors laissé de ces quelques troubles je voulus néanmoins contrôler le fonctionnement de son cœur et je m'adressai à mon ami Aubourg et à M. Bull.

Je demandai donc à M. le Dr Aubourg de vouloir bien procéder à un examen radioscopique en ma présence. Volontairement, j'avais omis, avant cet examen, de donner à M. Aubourg des précisions sur le trajet de la balle ou sur les complications postopératoires. A la suite de son premier examen radioscopique, M. le Dr Aubourg nota qu'il existait un point de la surface antérieure du ventricule qui semblait se contracter d'une façon différente, comme s'il y avait une

contraction en deux temps. Voici, du reste, les notes qu'il a bien voulu me remettre :

« L'examen de la région antérieure du cœur montre : l'oreillette droite a son aspect et son volume normaux ; le ventricule droit est aussi d'aspect normal.

» La partie du ventricule gauche qui forme le bord gauche du cœur présente une forme anormale : à l'union des deux tiers externes et du tiers interne du bord gauche, à hauteur de la cinquième côte, on voit une encoche permanente qui semble être un point fixe qui ne participe pas aux battements du bord gauche, comme si à ce niveau il y eût quelque chose qui bride le bord gauche, comme une adhérence rétractée. De plus, au-dessous de cette encoche, on voit sur le ventricule gauche lui-même une zone circulaire de la surface d'une pièce de 50 centimes, et qui par sa clarté tranche sur le foncé du reste du ventricule.

» En pratiquant ensuite divers examens obliques, pour juger de l'état de l'oreillette gauche et de la partie postérieure du ventricule gauche, on voit que ces cavités ne sont ni déformées ni dilatées.

» La nature de la tache vue sur la face antérieure est intéressante à noter : ce pourrait être une adhérence du péricarde, mais on ne comprendrait pas pourquoi le myocarde sous-jacent n'aurait pas conservé son épaisseur ; aussi je crois qu'il s'agit d'un état anormalement peu épais du myocarde, à la suite d'une cicatrice par exemple. »

En comparant le point ainsi repéré avec les détails fournis par l'observation, on se rendait compte de ce que la zone relativement immobile du cœur correspondait justement au trajet de la balle. On pouvait donc se demander si c'était le fait de la cicatrice fibreuse, ou simplement d'une adhérence consécutive à la péricardite. Cette manière de voir semblait plausible, d'autant qu'en faisant absorber à notre opéré un lait de carbonate de bismuth, on constatait un peu d'*antipérisialtisme* au niveau du cardia pouvant s'expliquer par quelques lésions de la tunique externe tenant à des adhérences péricardo-œsophagiennes, suite de péricardite.

Mais l'examen particulièrement intéressant et sur lequel je compte spécialement insister aujourd'hui est l'examen électro-cardiographique.

Le tracé électro-cardiographique a été pris par M. Bull, comme il

est classique en dérivation I de Einthoven (transversale de Waller main droite, main gauche); en dérivation II (latérale droite de Waller main droite, pied gauche); en dérivation III (latérale gauche de Waller main gauche, pied gauche).

Le tracé en dérivation I et II ne révèle rien d'anormal, mais en dérivation III il présente un dédoublement permanent très curieux du crochet communément appelé R et correspondant à la plus marquée des phases de la contraction ventriculaire. M. Bull attira mon attention sur ce crochet qui lui sembla anormal et pouvait être interprété par lui, à cette époque, comme un dédoublement de la contraction ventriculaire. Je vais vous demander tout à l'heure de revenir sur cette interprétation, mais, auparavant, je veux terminer la suite de mon observation.

Mon jeune opéré, qui appartenait à la classe de 1917, partit à la guerre dans l'artillerie. Il eut besoin de quelques ménagements au début, puis, progressivement, sentit sa santé s'améliorer et, actuellement, il peut faire les plus longues marches et pratiquer les sports les plus violents sans éprouver aucun essoufflement; il est vraiment transformé.

Que nous dit actuellement son examen électro-cardiographique?

En dérivation I et II tracé absolument normal. Rien de particulier à signaler.

En dérivation III, le dédoublement de R a disparu — et cliniquement cette disparition semble avoir coïncidé avec une amélioration considérable du fonctionnement cardiaque.

En effet, l'examen radioscopique pratiqué par le Dr Bordet montre actuellement un cœur dont la contraction semble absolument parfaite.

Comment peut-on expliquer que le dédoublement de R. correspondait à une lésion temporaire du cœur qui a disparu?

Je vais vous en donner l'explication, qui résulte tant des travaux considérables de Vaquez et de Bordet que des communications de MM. Vaquez et Josué à la Société médicale des Hôpitaux et de la remarquable thèse sur l'« Électro-cardiographie et ses applications cliniques » que M. le Dr Yacoël vient de faire dans le service du Prof^r Vaquez.

Les travaux actuels d'interprétation de la courbe de l'électro-cardiographie ont une tendance à se baser sur l'analyse des contractions

déterminées par le passage du stimulus nerveux depuis le noyau de Keit et Flack par le faisceau de Weinkebach jusqu'au nœud d'Aschoff et au faisceau de His, puis après la bifurcation de celui-ci dans chacune de ses branches droite et gauche.

Il en résulte une contraction première de l'oreillette qui s'inscrit en P, une contraction isolée de la pointe (à la suture des deux branches du faisceau de His) qui s'inscrit en Q, une contraction de la base qui s'inscrit en R et qui entraîne une contraction secondaire de la pointe (qui s'inscrit en S), enfin une contraction du bulbe qui s'inscrit en T. Comment, dans ces conditions, interpréter le dédoublement de R ?

Voici ce qu'a dit d'une façon générale Yacoël, à la page 94 de sa thèse :

« On sait qu'à l'état normal, la contraction ventriculaire droite précède de 0'',02 la systole ventriculaire gauche. Si le retard physiologique vient à s'accroître, les ventricules droit et gauche ne se contractant plus simultanément, comme à l'état normal, il pourrait se produire un certain degré d'asynchronisme entre les contractions ventriculaires, droite et gauche, se traduisant par la bifidité du sommet R. telle que nous l'avons signalée. L'accentuation de ce retard physiologique pourrait s'expliquer soit par un trouble de l'excitabilité myocardique, soit par un trouble de *conductibilité apparaissant sur l'une des deux branches du faisceau de His*; l'excitation ne serait plus transmise dans ce cas simultanément aux deux branches droite et gauche de ce faisceau. »

Il nous semble légitime d'appliquer l'hypothèse de M. Yacoël à notre cas. La cicatrice a vraisemblablement pu retentir mécaniquement sur le faisceau de His du côté gauche et amener ainsi un retard de contraction du ventricule gauche. Le cœur aurait « boité », se serait désuni, comme un cheval dont le trot n'est plus régulier. A cette époque auraient correspondu les crises d'étouffement, la radioscopie anormale qui a frappé mon ami Aubourg. Et à l'appui de ce mauvais fonctionnement temporaire du cœur il y aurait lieu aussi de noter la disposition inversée du crochet T en position négative, disposition inversée dont l'interprétation est encore discutée, mais qui coïncide fréquemment avec un mauvais fonctionnement cardiaque.

Aujourd'hui, avec une très notable amélioration qu'éprouve notre

opéré, cette bifidité de R a disparu et l'inversion de T a généralement disparu. Un signe nouveau est apparu, c'est un crochet S très marqué. Quelle est sa valeur? Dans sa thèse, M. Yacoël l'interprète comme une prédominance du cœur gauche, comme une hypertrophie du cœur gauche et en particulier de la pointe. Or, chez notre opéré, l'orthodiagramme qu'a bien voulu prendre M. Bordet donne 14,2 de diamètre oblique, 12 de diamètre transverse et 1,5 d'indice. On note en même temps un cœur légèrement globuleux; ce sont bien là les caractéristiques d'une hypertrophie du ventricule gauche, qui s'explique fort aisément et donne ainsi raison au tracé.

Je m'arrête, Messieurs; certes dans l'interprétation de ces tracés, il y a une grande part d'hypothèse, mais hypothèse utile.

En effet, je crois que nous pouvons, sans nous laisser séduire par le désir de trop interpréter, admettre cette notion que corrobore la clinique, que chez notre malade, il y a six ans, le fonctionnement du cœur était encore troublé et que ce trouble s'inscrivait sur son électro-cardiogramme.

Une déduction est à en tirer, c'est la nécessité de soumettre tous les blessés du cœur à l'électro-cardiographie et dans le cas où celle-ci révèle quelque chose d'anormal, il y a lieu de surveiller ces malades et de leur interdire tout effort exagéré. Peut-être pourra-t-on arriver ainsi à mettre les opérés à l'abri des troubles parfois graves à longue échéance que M. Tuffier signale dans son rapport si documenté.

L'examen électro-cardiographique s'impose donc à mon avis comme contrôle de fonctionnement cardiaque après la blessure du cœur et la notion de trouble de la conductibilité nerveuse intracardiaque mérite d'être ajoutée aux lésions diverses qui peuvent altérer le fonctionnement du cœur blessé.

M. KEEN reprend la présidence de la séance

M. SOUBBOTITCH (Belgrade). — **A propos des anévrismes traumatiques.**

Parmi les blessés de l'armée serbe pendant les guerres contre les Turcs (1912), contre les Bulgares (1913) et contre les Centraux (1914-1918) j'ai eu connaissance de cent septante-trois cas d'ané-

vrismes traumatiques à la suite des blessures par balles de fusil ou de mitrailleuse, sans lésion concomitante et importante des autres organes.

Sur 126 de ces cas j'ai déjà fait des rapports (1). On a pratiqué dans ces cas l'angiorrhaphie sur 52 artères et 18 veines et la ligature sur 95 artères et 14 veines. J'en ai depuis opéré plusieurs autres, mais je me bornerai aujourd'hui à la constatation que c'est chez nous en Serbie qu'en 1912 et 1913 la méthode conservatrice du traitement des anévrismes traumatiques par la suture a été pour la première fois pratiquée en chirurgie de guerre systématiquement sur une plus large échelle.

M. Sencert, dans son excellent et remarquable rapport, fait la distinction anatomopathologique entre les hématomes périvasculaires et les anévrismes enkystés que moi aussi j'ai signalée. Mais je pense que cliniquement il ne sera pas toujours facile d'en faire la distinction, surtout pour les anévrismes diffus. Au point de vue de l'indication opératoire il n'y a pas d'intérêt pratique dans cette distinction.

M. Sencert considère la suture des gros troncs veineux dans les cas de ligature de l'artère correspondante comme illogique et la rejette à priori. Il me semble toutefois que par exemple dans les cas où l'artère carotide primitive avait été liée, une lésion simultanée de la jugulaire interne devrait, si c'est possible, être traitée par la suture, et voici pourquoi : Si un jour la jugulaire interne de l'autre côté s'oblitérait par thrombose, ou devait être liée pour n'importe quelle raison, la vie du malade pourrait se trouver en danger. Le cas dans lequel un chirurgien bien connu avait lié les deux jugulaires internes, avec issue fatale pour le malade, est bien connu.

Les gros troncs veineux ne doivent pas être sacrifiés sans raison particulière, et ce sacrifice doit être envisagé dans chaque cas particulièrement. Si l'on voulait ralentir le reflux du sang par la veine, on pourrait bien essayer la compression, laquelle probablement ne devrait être que temporaire.

(1) *Comptes rendus du Congrès international de médecine à Londres, 1913.*

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Vol. 127, 1914.

Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris. Séances du 16 février 1916 et du 22 mars 1916.

J'ai essayé le traitement des anévrismes artério-veineux par la compression méthodique. Dans un cas de gros anévrisme artério-veineux de la poplitée j'ai obtenu un succès complet.

Dans un autre cas d'anévrisme artério-veineux de la sous-clavière au-dessous de la clavicule, la compression méthodique, avec suspension du bras continuée pendant plus de deux mois, m'a donné un mauvais résultat. Les veines du bras se sont considérablement hypertrophiées; on les sent sous la peau comme de gros ascarides. Le bras et l'épaule présentent le double du volume du bras non malade. Je serai obligé d'opérer ce blessé. Dans ce cas la propagation des bruits dans le sens centripète, que j'ai déjà signalée en 1913, jusqu'à la région du cœur, a été remarquable.

Dans un cas de petit anévrisme probablement artério-veineux de la sous-clavière, au-dessus de la clavicule, datant de huit mois, j'ai pu, après avoir revu le blessé après un an, constater la disparition totale des symptômes, sans qu'aucun traitement eût été fait.

La guérison spontanée des anévrismes artério-veineux est rare mais possible. Probablement par rétraction cicatricielle de la branche de communication.

**M. R. PICQUÉ (Bordeaux). — A propos de la transfusion
du sang.**

Nous avons, avec MM. Lacoste et Lartigaut, pratiqué trente-six transfusions avec vingt-trois succès, chez des shockés de guerre.

Encore notre statistique est-elle assombrie par les quelques cas inhérents aux tâtonnements du début et ayant trait à des blessés infectés; chez ceux-ci, en effet, la transfusion s'est toujours montrée inopérante.

Et nos succès sont résultés, au contraire, des conditions de précocité extrême dans lesquelles notre situation à l'ambulance ou au poste chirurgical avancé nous permettait d'observer les blessés.

Dès lors, le principe de l'intervention primitive prophylactique de l'infection conservant toute sa priorité, la transfusion n'intervient que comme l'adjuvant permettant de reculer pour ainsi dire indéfiniment les limites de l'opérabilité.

Trois cas se présentent dans la pratique :

1. *Transfusions préopératoires : shock hémorragique grave.*

Tantôt il s'agit d'agonisants, sans pouls ni tension et présentant une diminution globulaire rentrant dans les limites posées par MM. Depage et Govaerts : c'est le syndrome du shock hémorragique grave. Tel un membre fracassé dont l'hémorragie, contenue ou non par un garrot, se montre au stade de décompensation. L'état de shock extrême impose ici la transfusion première. Mais il faut qu'à la faveur de celle-ci, l'intervention seconde suive de près. C'est facile quand elle doit se borner à l'ablation du membre ; le moment est plus délicat à préciser quand le siège ou la multiplicité des dégâts exigent une opération de plus longue durée.

Il faut alors un critère nouveau : l'étude de la tension artérielle.

2. *Transfusions postopératoires immédiates.*

Dans un deuxième ordre de faits, un état de shock moins grave permet l'opération première ou, plus souvent, celle-ci s'impose inéluctable en des régions où l'hémostase provisoire est aléatoire (cou, tronc, racine des membres). L'hémorragie est encore à la limite de compensation. Mais l'acte chirurgical nécessaire peut en provoquer la décompensation. La transfusion seconde intervient alors pour relever l'état général de blessés qui, jadis, seraient morts de shock traumatique et opératoire combiné. C'est ainsi que la transfusion étend les indications de l'intervention immédiate à des blessés qu'autrefois on n'aurait pas osé aborder.

3. *Transfusions postopératoires retardées : shock hémorragique et opératoire combiné.*

Enfin, il est des cas nous rapprochant de la pratique de paix où, après une opération complexe, le blessé ne se remonte pas et la dépression s'accroît, malgré les thérapeutiques ordinaires, ou bien même, après une amélioration temporaire sous l'influence des solutions salines, etc., le blessé retombe. Alors la transfusion intervient

pour déclancher, d'une façon parfois frappante, le relèvement de l'état général.

Ces cas de shock traumatique et opératoire combinés ne doivent pas être oubliés, car ils peuvent se présenter dans la pratique courante. Nous avons actuellement, dans nos salles, deux blessés qui, après des thoracectomies et décortications complexes, n'ont dû la vie qu'à une transfusion opportune.

Dans tous ces cas, nous avons étayé la précision des indications et l'appréciation des résultats de la transfusion sur l'observation attentive de la tention artérielle par l'oscillométrie au Pachon. La détermination d'heure en heure de la courbe de tension au chevet des blessés, l'analyse des maxima et des minima, de l'indice et de la surface oscillométriques apportent à l'observation des shockés une précision frappante.

L'oscillomètre permet de déterminer le moment de la transfusion par rapport à l'intervention et inversement. Bien plus, il signale le moment où, devant l'impuissance des thérapeutiques ordinaires du shock, la transfusion doit entrer en scène et, en cas de succès, démontre d'une façon éclatante la supériorité du sang sur les sérums salés, gommés, etc.

C'est l'observation oscillométrique incessante qui renseigne le chirurgien à l'action sur l'évolution des opérés dans les salles de réchauffement.

En somme, nous tendons à reconnaître à la transfusion une double indication : d'une part, le shock hémorragique : c'est avéré ; d'autre part, certains cas de shock opératoire, les uns s'ajoutant à une hémorragie modérée dont ils peuvent marquer le stade de décompensation, d'autres survenant même en dehors de toute hémorragie sérieuse. Ainsi s'estompent, dans la pratique, les limites entre l'hémorragie et le shock, les blessés de guerre totalisant trop souvent les éléments multiples d'un shock contre lequel la transfusion peut se montrer souveraine.

Nous pensons que nombre de blessés s'éteignent, après des interventions importantes, faute de l'appoint sauveur de la transfusion intervenant à temps, grâce à une observation méticuleuse des suites opératoires, quand l'insensibilité aux seuls sérums, huile camphrée, etc., a été reconnue.

Il ne faudrait pas, à cet égard, que la pratique de paix oublie les enseignements de la guerre.

De toutes façons, c'est l'étude systématique de la tension artérielle qui oriente l'observation des shockés dans un sens favorable à la précision et au développement des indications de la transfusion.

M. P. HALLOPEAU (Paris). — Deux cas de double suture de la veine jugulaire interne pour plaie par éclat d'obus.

La suture vasculaire, méthode idéale de traitement des plaies fraîches des vaisseaux, n'a pu être pratiquée que bien rarement au cours de la guerre, et beaucoup de chirurgiens décidés à l'essayer n'en ont pas trouvé l'occasion. C'est pourquoi je crois intéressant de vous communiquer les deux cas suivants concernant des perforations de la jugulaire interne que j'ai pu traiter chaque fois par la double suture des orifices. Voici ces observations :

Bakary Kamara, tirailleur sénégalais, est apporté à mon auto-chirurgical le 10 mai 1918, six heures après une blessure par éclat d'obus. La plaie siège en avant du sterno-mastoidien droit, à la partie moyenne. On ne voit pas d'orifice de sortie. L'examen radioscopique, pratiqué aussitôt, permet de localiser l'éclat en avant de la septième apophyse transverse cervicale droite. Le blessé est opéré aussitôt, sous anesthésie à l'éther. Après excision de l'orifice d'entrée et débridement du trajet, je constate presque aussitôt une plaie par perforation de la jugulaire interne d'où vient une abondante hémorragie. Tout en pratiquant la compression, je munis chaque branche de deux pinces de Kocher d'un tube à drainage n° 1 et je place ces deux pinces sur la jugulaire interne, de façon à encadrer sa perforation. La plaie antérieure, longue d'un centimètre, est suturée par un surjet à la soie floche montée sur une petite aiguille courbe. En faisant basculer les pinces de droite à gauche, la veine montre sa face postérieure et l'on découvre une plaie semblable à la précédente, orifice de sortie de l'éclat. Elle est suturée de la même manière. Les pinces sont enlevées. Un petit suintement persistant à la face postérieure est arrêté par un point complémentaire et la suture se montre étanche. Le calibre de la veine est diminué de moitié environ par

suite de ces deux sutures longitudinales, mais le sang y circule parfaitement.

L'intervention se termine par l'extraction de l'éclat, le nettoyage du trajet et une suture partielle en deux plans. Au bout de quinze jours, la cicatrisation était complète et le blessé fut évacué.

Trois semaines plus tard, par une curieuse coïncidence, j'eus l'occasion de pratiquer une intervention presque identique.

Paikiné Fini, du même bataillon de tirailleurs sénégalais, est blessé le 1^{er} juin 1918 par un éclat d'obus et amené à mon auto-chirurgical environ six heures plus tard. L'éclat a pénétré par la région cervicale antérieure, en avant du sterno-mastoïdien gauche, et est sorti par la fosse sus-épineuse du même côté. Le blessé est opéré aussitôt, après radioscopie négative. Les orifices cutanés sont excisés, puis une incision les réunit. Section transversale du trapèze et du sterno-mastoïdien. Le trajet de l'éclat passe encore sous le plexus brachial et sous les scalènes, qui sont respectés. Une forte hémorragie provient de la jugulaire interne perforée par l'éclat. Je procédai exactement comme dans le cas précédent, c'est-à-dire que la veine ayant été saisie par deux pinces de Kocher munies de tubes de caoutchouc, les deux orifices antérieur et postérieur furent suturés à la soie floche. Chaque orifice avait environ un centimètre de longueur. Les sutures furent encore longitudinales. Mais, cette fois, j'avais pris soin de passer les points perforants tout près du bord de la plaie, si bien que, malgré la double suture, le calibre de la veine ne parut pas sensiblement diminué. La suture était parfaitement étanche. Après nettoyage du trajet et drainage filiforme, les muscles et la peau furent suturés. Le blessé fut évacué quinze jours plus tard, la cicatrisation étant presque terminée.

Je n'ai fait au cours de la guerre, en dehors de ces sutures de la jugulaire, que la suture de l'artère et de la veine fémorale communes, la première circulaire, la seconde latérale. Ceci pour confirmer la rareté de ces interventions.

Le fait que durant toute la guerre je n'aie pratiqué que trois fois des sutures vasculaires ne tient pas seulement à ce qu'à cette période terminale de la guerre nous étions mieux outillés; on pourrait le croire puisque les trois interventions ont été pratiquées entre le 10 mai et le 1^{er} juin 1918; or depuis longtemps j'avais avec moi le

matériel nécessaire aux sutures vasculaires. Il tient uniquement aux conditions peu favorables qu'offraient en général les plaies des gros vaisseaux. Peut-être aussi nous laissions-nous influencer par l'idée que la résection préalable des tissus contus, indispensable à la réunion des trajets de projectiles, devait être appliquée largement aussi au niveau des vaisseaux. Or c'est un fait à signaler que dans ces quatre sutures de veine jugulaire interne je n'ai absolument rien réséqué de la paroi vasculaire, malgré que les plaies fussent dues à des éclats d'obus, projectiles contusionnants par excellence. De plus, dans le second cas, ma suture fut pratiquée tout près des bords des plaies, à un millimètre à peine de celles-ci, c'est-à-dire en une zone que l'on pouvait considérer comme contuse. Malgré cela la réunion se fit sans aucun incident. Il me paraît difficile de croire qu'une phlébite et une thrombose de la jugulaire interne auraient pu évoluer sans température, sans signes généraux ni locaux. C'est pourquoi, malgré l'absence de vérification anatomique, j'admets que la suture n'a provoqué aucun trouble et a été suivie d'une réunion *per primam* de la paroi vasculaire. Cette notion est importante car elle prouve la facilité de réunion de ces gros vaisseaux et la résistance de leur paroi aux effets destructeurs des projectiles ainsi qu'aux infections consécutives.

La suture vasculaire constitue donc une méthode applicable même en chirurgie de guerre et doit être tentée sans hésitation en cas de plaie d'un gros vaisseau par projectile, même lorsque la résection des bords de l'orifice paraît impossible.

M. LENORMANT (Paris). — Quelques cas de chirurgie du cœur et des vaisseaux.

I. — J'ai eu personnellement l'occasion de voir et de traiter trois cas de *plaies du cœur*. Dans l'un de ces cas, le diagnostic a été méconnu, en l'absence de tout signe fonctionnel grave et de tout symptôme net d'hémopéricarde; je ne suis pas intervenu, le blessé a succombé brusquement au bout de quelques heures; l'autopsie seule a révélé l'existence d'une lésion cardiaque.

Mes deux autres cas ont été opérés et les deux blessés sont morts

malgré l'intervention. Dans le premier, il s'agissait d'une plaie par balle de revolver et les signes étaient suffisamment nets pour que l'on pût regarder l'atteinte du cœur comme certaine ou très probable; je suturai une plaie du ventricule droit près de la pointe du cœur; mais il existait, en outre, des lésions abdominales (foie, estomac, intestins) qui ne furent pas reconnues et expliquent la mort du blessé. Chez mon second opéré, blessé d'un coup de couteau, il n'existait aucun symptôme d'hémopéricarde, mais les signes d'un hémothorax à accroissement rapide: j'intervins, pensant trouver une plaie du poumon; en réalité, le poumon était intact, et il y avait une assez large plaie du ventricule droit qui déversait directement le sang dans la plèvre gauche.

Ces deux observations ont été publiées. Mais je puis y ajouter une observation toute récente et encore inédite, qui appartient à mon assistant, M. P. Moure, chirurgien des hôpitaux, et qui est un très beau succès: c'est celle d'un blessé qu'ont pu voir les membres du Congrès qui m'ont fait l'honneur de visiter mon service. Cet homme, âgé de 48 ans, a reçu, le 7 juillet dernier, un coup de couteau dans la région précordiale, au niveau du troisième espace intercostal gauche, à 5 centimètres environ du bord gauche du sternum. La plaie, longue de 2 centimètres, étroite, donne issue à du sang noir qui suinte d'une façon continue. Le blessé est pâle, dyspnéique, anxieux, avec une respiration superficielle, et un pouls à 120, régulier, mais faible. On note une contracture marquée de la région épigastrique, — signe qui a été déjà signalé par Borchardt, — un élargissement de la matité cardiaque et un affaiblissement des bruits du cœur; le diagnostic de plaie du cœur avec hémopéricarde paraît évident. Moure opère une heure environ après la blessure; il fait une section verticale du sternum, depuis l'appendice xiphoïde jusqu'à la hauteur du troisième cartilage costal, puis branche sur cette première incision deux incisions transversales, l'une dans le troisième et l'autre dans le sixième espace; le volet ainsi délimité est soulevé sans que l'on fracture les côtes. La plèvre est ouverte et on laisse le pneumothorax s'établir progressivement. Le péricarde est bien exposé et l'on voit, sur la face antérieure, une perforation d'où sort du sang; ouverture large du péricarde; sur la face antérieure du ventricule droit, très près du sillon interventriculaire, on aperçoit

une plaie d'un centimètre d'étendue, d'où le sang jaillit à chaque systole; cette plaie est fermée par deux points de catgut et l'hémorragie s'arrête; l'exploration de la face postérieure du cœur ne révèle pas l'existence d'une seconde perforation. Toilette du péricarde, rabattement et suture du volet.

Cette intervention est bien supportée et, dès le lendemain, l'état du blessé est grandement amélioré. Actuellement — c'est-à-dire treize jours après l'opération — la guérison paraît assurée.

Je n'ai pas rencontré de *projectiles* logés dans les parois ou les cavités du cœur; mais j'ai eu, deux fois, à enlever des corps étrangers — balle de fusil dans un cas, éclat d'obus de 15 millimètres sur 5 millimètres dans l'autre — fixés dans le péricarde pariétal, vers son union avec le centre phrénique; ces extractions ont été faites, sans difficulté sérieuse, sous le contrôle d'un compas localisateur radio-scopique. Mes deux opérés ont bien guéri.

II. — Au cours de la guerre, j'ai eu l'occasion de pratiquer un certain nombre d'opérations pour anévrismes consécutifs à des plaies par balle ou par éclats d'obus.

Le plus souvent, il s'agissait d'*anévrismes faux*, d'hématomes artériels pulsatiles : 10 cas (1 de l'axillaire, 1 de l'humérale, 2 de la radiale, 1 de la cubitale, 2 de la fémorale commune, 1 de la fémorale profonde, 1 du tronc artériel brachio-céphalique). Tous ont été traités par l'incision de l'hématome et la ligature des deux bouts de l'artère dans le foyer. Les neuf cas d'anévrismes des membres ont guéri, sans incident, sans la moindre menace de gangrène. Au contraire, le blessé atteint d'un anévrisme brachio-céphalique a succombé après une opération qui avait été fort longue et fort pénible.

J'ai vu deux cas d'*anévrisme vrai* post-traumatiques, par distension de la cicatrice artérielle : l'un siégeait à la partie supérieure de l'humérale et avait le volume d'une petite noix (anévrisme fusiforme); l'autre, gros comme une noisette, siégeait à la temporale superficielle. Tous deux ont été traités par l'extirpation, avec succès.

Enfin j'ai opéré, par quadruple ligature et extirpation des segments vasculaires, 5 *anévrismes artério-veineux* du membre inférieur (1 des vaisseaux iliaques externes, 2 des vaisseaux fémoraux); le résultat dans ces trois cas a été excellent.

M. VAN TIENHOVEN (Rotterdam). — Chirurgie des vaisseaux.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT; MESSIEURS,

Au sujet de la chirurgie des gros vaisseaux, je veux verser dans les débats quelques observations, quoique modestes, et quelques détails sur la technique opératoire que j'ai suivie.

Nous sommes sans doute tous de l'opinion que la méthode de choix dans le traitement des blessures des gros vaisseaux est la *restitutio ad integrum* par la suture.

J'ai lu ces dernières années un grand nombre d'observations de ligatures de gros vaisseaux suivies de bons résultats, avec des réflexions de plusieurs collègues des plus distingués et renommés entre vous. On disait que la quadruple ligature pour les anévrismes anciens n'était jamais suivie de gangrène ou de troubles sérieux; d'autres qui disaient que la suture n'était généralement pas réalisable à cause de l'état des tissus vasculaires souvent friables et indurés, avec des bords effilochés ou frangés. Beaucoup de confrères, après les opinions de ces maîtres, ont préféré la ligature à la suture, si laborieuse, et nécessitant des instruments spéciaux et une anesthésie assez prolongée.

Je ne peux pas m'associer à cette opinion et je veux même protester contre elle.

Il résulte très nettement de mes observations que la ligature des gros troncs vasculaires donne deux fois plus de gangrènes ou de troubles sérieux que la suture.

Je n'ai relevé que les blessures des gros troncs, comme artère axillaire, artère humérale, artère iliaque externe, artère fémorale, artères poplitée et carotide, sur lesquels il faut pratiquer la suture. La ligature des plus petites artères, comme artère radiale, artère tibiale, etc., n'a aucun inconvénient.

Pendant le temps que j'ai dirigé une ambulance au front j'ai observé 14 cas de blessures de gros vaisseaux, que j'ai opérés dans les vingt-quatre heures après la blessure. Il y avait 8 blessures de l'artère seule et 6 où l'artère et la veine étaient blessées toutes les deux.

J'ai pratiqué 9 fois la ligature avec seulement 4 guérisons et 5 gangrènes, et 5 sutures avec 3 guérisons, 1 gangrène et 1 mort indépen-

dante de la suture vasculaire. C'est donc pour la ligature 45 % de guérisons et pour la suture 75 %.

En 1914, j'ai donné dans une communication les résultats de 12 interventions pour blessures des grands vaisseaux, blessures datant déjà de plusieurs semaines. Parmi ces 12 cas il y avait 4 blessures de l'artère et 8 blessures de l'artère et de la veine. Les résultats étaient les suivants :

Les 3 sutures avaient donné 5 guérisons; les 9 ligatures avaient donné 4 gangrènes, 1 mort et 1 cas où j'ai pu constater huit mois après l'opération une impotence fonctionnelle de la jambe. Il n'y a donc pas plus de 55 % de guérison complète, et encore je n'ai pas pu examiner les autres blessés avec des artères liées.

Depuis 1914, j'ai encore soigné 6 anévrysmes, dont 4 artériels et 2 artério-veineux. Ici j'ai pratiqué 4 fois la ligature avec 5 guérisons et 1 mort; c'est 75 % de succès, et 2 fois la ligature avec 1 guérison et 1 gangrène; c'est 50 % de succès.

Pour les blessures anciennes des gros troncs vasculaires j'ai donc pratiqué 11 fois la ligature avec seulement 4 guérisons ou 36 %.

Les 7 cas suturés ont donné 6 guérisons ou 86 %.

Si je fais le compte pour toutes les blessures des gros vaisseaux opérés, je trouve 20 ligatures avec 8 guérisons = 40 %, 12 sutures avec 9 guérisons = 75 %.

Il faut bien mettre en évidence que les sutures sont faites dans des conditions les plus favorables et les ligatures dans les cas difficiles et infectés où la suture n'était souvent pas réalisable.

Je suis quand même persuadé que si j'avais pu opérer toujours dans les meilleures conditions, j'aurais fait plus de sutures et sauvé encore plus de membres; si je m'étais abstenu par principe de toute suture, j'aurais eu à regretter encore la perte de plusieurs membres.

Je considère indispensable pour tout service de chirurgie d'avoir toujours sous la main une trousse stérile ou facilement stérilisable avec des instruments pour la suture vasculaire, avec des aiguilles fines, enfilées et conservées dans de l'huile de vaseline stérilisée.

J'ai vu déjà deux fois, dans ma carrière, si courte, pendant une opération, une blessure accidentelle d'une grosse artère et que le chirurgien était fort embarrassé de n'avoir pas tout de suite sous la main les instruments pour la suture vasculaire.

Souvent on a discuté l'époque à laquelle il fallait opérer les anévrismes et l'on a conseillé d'attendre quelque temps en faisant la compression pour donner du temps à la circulation collatérale de s'établir. Une seule fois, j'ai vu diminuer l'anévrisme sous la compression avec disparition des symptômes, mais presque toujours on voit l'anévrisme grossir, occasionnant de fortes douleurs dans le membre. En grossissant, l'anévrisme peut comprimer les vaisseaux collatéraux et gêner la formation de la circulation collatérale.

Si l'on attend avant d'opérer, il se forme une coque fibreuse avec des adhérences à l'intérieur et autour du sac, ce qui rend l'opération plus laborieuse et difficile. C'est pour cela que je conseille de ne pas retarder l'opération, à moins d'être obligé d'attendre la cicatrisation ou la stérilisation des plaies.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE :

Pour bien réussir une suture vasculaire, il faut une asepsie rigoureuse. La présence d'adventice sur les bouts à suturer est souvent une cause de thrombose, et pour éviter cela, je dépouille soigneusement de son adventice les bouts de l'artère à suturer.

Les sucs coagulants des tissus sont souvent la cause d'une thrombose. Contre eux, je me sers depuis quelque temps d'une solution de citrate de soude à 10 % avec laquelle j'arrose la plaie et couvre les muscles avec des compresses mouillées de cette solution.

Pour amener une hémostase parfaite, je me sers d'un garrot. Toutes les sutures sont faites avec de la soie 000 et des aiguilles extrêmement fines et petites et courbées en demi-cercle, qui sont enfilées d'avance et stérilisées dans de l'huile de vaseline.

Souvent les bords de l'artère sont friables et la suture latérale, la plus simple, n'est pas possible. Dans ces cas, il faut réséquer les parties altérées et faire la suture circulaire. Pour bien réussir cette suture, il faut libérer l'artère sur une étendue assez longue pour pouvoir approcher les deux bouts sans trop de traction. Pour éviter toute traction, je me sers d'une pince jumelée de Jeger, qui saisit les deux bouts de l'artère sans les traumatiser et avec laquelle je rapproche les deux bouts.

Je pose 2 ou 3 fils d'appui entre lesquels je fais le surjet. Avant

d'enlever la pince, je fixe l'artère par quelques points. Le surjet fini, je relâche le garrot et généralement quelques gouttelettes de sang passent entre les points, mais coagulent très vite. S'il y reste une ouverture trop béante, je fais quelques points supplémentaires. Je consolide toujours la suture en faisant autour de l'artère une gaine faite ou avec de la fascia lata ou avec du tissu musculaire ou avec une membrane stérilisée et conservée à l'alcool. On réséquera d'une artère fémorale facilement 4 centimètres en donnant au membre une position appropriée (flexion).

Après l'opération, il faut toujours fixer le membre sur une attelle ou dans une gouttière.

OBSERVATIONS :

Blessures des gros vaisseaux opérées dans les vingt-quatre heures.

1. *Blessure de l'artère fémorale. Ligature. Gangrène.*

P. V..., 22 ans, blessé le 9 août 1914. Arrive trois heures après blessure à l'hôpital avec garrot cuisse. Grande plaie de la cuisse gauche, plaie à la main et à la figure. Grande hémorragie de la cuisse. Plaies sales.

Opération : Narcose à l'éther. Débridement de la plaie. Suture de l'artère fémorale en dessous de l'artère fémorale profonde. Nettoyage des plaies. Pansement sec
10 août. Jambe gauche froide et violacée. Température 38°5.

11 août. Gangrène des orteils.

13 août. Amputation de 15 centimètres, au-dessus des malléoles.

17 août. Température 37°6

21 août. Évacuation.

2. *Blessure artérielle et veine fémorale. Ligature. Gangrène.*

I. Y..., blessé le 15 août 1914. Arrive dix heures après blessure à l'hôpital avec garrot cuisse gauche. Très anémié. Pouls faible. État de shock. Réchauffé; injection de sérum adrénalinisé, huile camphrée.

Opération : Narcose A. C. A. Débridement de la plaie sale; recherche de l'artère. Artère et veine fémorales presque complètement sectionnées. Quadruple ligature. Pansement sec avec drainage.

20 août. Amputation du pied gauche pour gangrène. Température : 39°4.

30 août. Évacuation.

3. *Blessure artérielle et veine humérale. Suture. Guérison.*

M. Z ..., 38 ans, blessé le 3 septembre 1914, par une balle dans le bras droit. Les ouvertures d'entrée et de sortie sont punctiformes. Arrive à l'hôpital quatre

heures après la blessure avec diagnostic de fracture. Pansement imbibé de sang et serré. Main très enflée. Après enlèvement du pansement il sort du sang par la plaie d'entrée.

Opération : Garrot. Incision le long du bord interne du biceps. Grand hématome. Petit trou dans l'artère humérale de 4 centimètres de longueur. Le nerf médian est à moitié sectionné. Une veine humérale est déchirée. Suture latérale de l'artère et suture du nerf. Ligature de la veine. Immédiatement après l'opération on sent le pouls radial.

14 septembre. Évacué en bonne voie de guérison.

4. Blessure artérielle et veine humérale. Ligatures. Gangrène.

M. P..., 42 ans, blessé le 4 septembre 1914, par un shrapnell au bras gauche, 4 centimètres au-dessus du coude. Arrive six heures après blessure à l'hôpital avec diagnostic fracture de l'humérus; hémorragie artérielle.

Pansement très serré.

Opération : Narcose A. C. A. Garrot. Débridement de la plaie. Ablation de deux esquilles. Recherche des vaisseaux. Artère et veine blessées. Quadruple ligature. Drainage de la plaie. Gouttière.

6 septembre. Plaie très infectée. Gangrène gazeuse. Amputation 15 centimètres au-dessous de l'épaule.

5. Blessure artérielle fémorale. Ligature. Guérison.

S. G..., 37 ans, blessé le 20 septembre 1914 par des éclats de grenade. Fracture de la jambe droite. Plaie de la cuisse gauche. Grand hématome, ecchymose. On sent un thrill.

Opération : Narcose A. S. A. Garrot. Incision sur la ligne de recherche de l'artère. Ablation d'un petit éclat. Nettoyage de l'hématome. Il y a un petit trou dans l'artère 8 millimètres sur 4 millimètres. Impossibilité matérielle de faire la suture. Ligature du bout central. Le garrot enlevé, il coule du sang du bout périphérique. Ligature du bout périphérique.

Drainage de la plaie. Bain de lumière sur la jambe.

21 septembre. Le pied est chaud.

26 septembre. Évacuation. Pas de gangrène.

6. Blessure de la carotide. Ligature. Guérison.

B. B..., blessé le 3 octobre 1914, par un éclat de bombe d'avion. Arrive une demi-heure après blessure à l'hôpital avec une plaie du cou comprimée. Grande hémorragie. Très anémié.

Opération : Narcose A. C. A. Incision le long du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Nouvelle hémorragie. Compression. On pince l'artère. Préparation de l'artère. Celle-ci est blessée au-dessus de l'artère thyroïdienne supérieure; à cause des hémor-

ragies et l'état du blessé pas de suture, mais ligature double de la carotide. Drainage de la plaie. Suture. Injection de sérum. Huile camphrée.

4 octobre. Le blessé est dans un demi-coma. Pouls très faible.

6 octobre. Pansement Plaie infectée. Tampon au collargol. Le blessé répond à quelques questions.

25 octobre. Blessé en bonne voie de guérison. Évacuation.

7. Blessure artérielle et veine fémorale. Suture. Guérison.

G. D..., blessé le 8 octobre 1914, par une balle de mitrailleuse, à la cuisse droite. Arrive cinq heures après sa blessure à l'hôpital, avec garrot cuisse.

Opération : Narcose A. C. A. Incision ligne de recherche de l'artère. Grand hématome. L'artère est presque complètement sectionnée au-dessus du canal de Hunter. La veine porte un petit trou.

Incision agrandie et libération de l'artère sur environ 15 centimètres. Résection de 12 millimètres de l'artère.

Approchement des deux bouts avec la pince jumelée de Jeger. Trois fils d'appui. Suture circulaire avec de la soie 000. Ligature de la veine. Renforcement de la suture avec une gaine faite avec un morceau du fascia lata. Suture de la plaie. Immédiatement après l'opération on sent le pouls dans l'artère pédieuse.

10 octobre. Le pied est chaud.

20 octobre. Évacuation. Pas de gangrène.

8. Blessure artérielle fémorale. Suture. Gangrène.

G. P..., 30 ans, blessé le 12 octobre 1914, par des balles de mitrailleuse. Fracture du tibia droit. Plaie cuisse droite. Cuisse très enflée. Pansement serré. Gouttière.

Opération : Narcose A. C. A. Garrot. Incision 15 centimètres au-dessus du genou. Grand hématome. Recherche de l'artère. Celle-ci est seulement touchée avec un petit trou linéaire. Suture latérale. Suture de la plaie opératoire avec une petite mèche par l'ouverture de sortie en arrière de la cuisse. Grande gouttière.

14 octobre. Plaie infectée. Débridement. Il sort beaucoup de pus.

15 octobre. Au soir hémorragie foudroyante. Débridement de la plaie et ligature de l'artère. Injection de sérum.

16 octobre. Pied froid. Infection grave.

18 octobre. Amputation dans l'articulation du genou.

25 octobre. Évacuation.

9. Blessure artérielle et veine fémorale. Ligature. Guérison.

G. D..., blessé le 13 octobre 1914, par une balle de mitrailleuse à la cuisse droite. Grande hémorragie. Garrot. Arrivé à l'hôpital six heures après blessure.

Opération : Narcose A. C. A. Plaie sale. Débridement de la plaie, qui est sans doute infectée. Recherche des vaisseaux. L'artère et la veine sont toutes les deux

trouées. Ligature double de l'artère et de la veine. Drainage de la plaie. Pansement. Couttière.

14 octobre. Le pied n'est pas froid.

16 octobre. La plaie suppure. Pied chaud.

20 octobre. Évacuation. Pas de gangrène.

10. *Blessure artérielle humérale. Ligature. Gangrène.*

E. P. . . , blessé le 16 octobre 1914, par des éclats de grenade. Plaies multiples. Hémorragie bras gauche. Pansement très serré, main enflée. Impotence fonctionnelle. Après enlèvement du pansement, hémorragie par la plaie. Garrot.

Opération : Narcose A. C. A. Le garrot gêne. Compression digitale de l'artère axillaire. Débridement de la plaie. Artère presque sectionnée. Les nerfs médian et cubital sont touchés. Ligature double de l'artère. Drainage de la plaie.

18 octobre. Les plaies sont très infectées. Main froide.

24 octobre. Amputation dans l'articulation du coude et évacuation pour raisons militaires.

11. *Blessure artérielle et veine fémorale. Ligatures. Gangrène.*

G. S. . . , 39 ans, blessé le 24 octobre 1914, par deux balles de mitrailleuse, à la cuisse droite. La plaie de la face interne de la cuisse a beaucoup saigné et le pansement est très serré. Arrivé à l'hôpital douze heures après la blessure. Le blessé ne peut pas marcher.

Opération : Narcose A. C. A. Garrot. Débridement de la plaie. Grand hématome très profond. Du canal de Hunter sort du sang après relâchement du garrot. Agrandissement de l'incision. Suture trop difficile. Hôpital sur le point d'être évacué, par suite de l'arrivée de l'ennemi. Ligature double de l'artère et de la veine.

26 octobre. Pied froid. Symptômes de gangrène gazeuse.

27 octobre. Amputation de la cuisse. Mort.

12. *Blessure artérielle et veine poplitée. Suture. Guérison.*

G. M. . . , blessé le 20 décembre 1914, par des éclats de grenade. Plaies multiples aux deux jambes. Hématome dans le creux poplité avec pulsations.

Opération : Narcose A. C. A. Garrot. Incision sur la tuméfaction. Il sort du sang et des caillots. Un petit éclat se trouve contre le fémur. La veine et l'artère sont toutes les deux touchées. Il y a des thrombus dans la veine. L'artère porte un trou d'environ 5 millimètres de longueur sur 2 millimètres de largeur. Agrandissement de l'incision. Suture latérale de la plaie artérielle. Ligature de la veine. Drainage de la plaie. Immédiatement on sent le poulx dans l'artère pédieuse.

22 décembre. Il sort un peu de pus de la plaie. Pansement au collargol.

28 décembre. Plaie en bonne voie de guérison.

13. *Blessure artérielle et veine humérale. Ligatures. Guérison.*

H. R. ., 24 ans, blessé le 4 janvier 1915, par une balle de fusil, au bras gauche. Arrivé à l'hôpital environ quinze heures après la blessure. Pansement très serré. Il y a un hématome pulsatile.

Opération : Narcose A. C. A. Garrot. Incision le long du bord interne du muscle biceps. Recherche de l'artère. L'artère semble intacte. Une des veines est contusionnée. On relâche le garrot; il sort du sang de l'artère par une fente de 7 millimètres de longueur. Préparation de l'artère. Essai de suturer l'artère latéralement. Les bords sont trop friables. Les points de suture se coupent. Résection d'un centimètre de l'artère. Deux fils cassent. Le manque de matériel de suture oblige de faire la ligature. Ligature de la veine.

6 janvier. La main n'est pas trop froide. Bain de lumière.

12 janvier. Évacué sans gangrène.

14. *Blessure artérielle fémorale. Suture. Guérison.*

P. J. ., 37 ans, a déjà depuis des années une hernie fémorale droite.

Opération : Sous anesthésie locale le 8 septembre 1918. Opération très laborieuse à cause d'adhérences. En voulant couper un fil sous le ligament de Poupert l'artère fémorale est blessée. Grande hémorragie. Compression de la plaie vasculaire. Agrandissement de l'incision en haut et en bas. L'artère est prise dans une pince souple. Suture de la plaie vasculaire, qui est perpendiculaire sur l'artère et 3 millimètres de longueur. Renforcement de la ligne de suture avec un morceau de membrane stérilisée. Suture de la plaie sans drainage. Légère compression. L'artère poplitée bat normalement.

15 septembre. Ablation des fils.

Guérison.

Opérations pour anévrismes artériel ou artério-veineux.

1. *Anévrisme artério-veineux fémoral. Ligature. Gangrène.*

G. E. ., 28 ans, blessé par une balle à la cuisse gauche. Hémorragie. Arrive à l'hôpital douze jours après blessure. Deux petites plaies face interne et face postérieure de la cuisse. Petite hémorragie, qui s'arrête spontanément. Pansement compressif. 8 novembre 1912, grande hémorragie. Ecchymose face interne de la cuisse. Garrot.

Opération : Narcose à l'éther. Débridement de la plaie. On tombe sur un sac rempli de caillots noirs et de sang. Après nettoyage on constate une destruction des tissus musculaires, qui sont imbibés de sang. Dans le fond de la cavité on voit l'artère béante. La veine est thrombosée. Quadruple ligature de l'artère et de la veine. Drainage de la plaie. Injection de sérum et d'huile camphrée.

12 novembre. Plaie très infectée. Mauvais état général du blessé. Les orteils sont froids et violacés.

18 novembre. Amputation de l'avant-pied d'après Lisfranc.

2. *Anévrisme artério-veineux huméral. Ligature. Guérison.*

J. D. J..., blessé le 18 octobre 1912, par une balle, tirée de 400 mètres, au bras droit. Le bras est très enflé et douloureux. La face interne du bras droit porte une ecchymose. Les plaies d'entrée et de sortie sont guéries. On sent des pulsations sur l'ecchymose.

20 novembre. *Opération* : Narcose chloroforme. Garrot. Incision le long du bord interne du biceps. On trouve un hématome avec des caillots et du sang rouge. L'artère et la veine sont entourées de tissu fibreux. On ne distingue pas la plaie vasculaire. Dissection des vaisseaux. Quadruple ligature de l'artère et des veines. Suture de la plaie opératoire avec un drain.

27 novembre. Ablation des fils.

Janvier 1913. Le blessé quitte l'hôpital complètement guéri.

3. *Anévrisme artériel fémoral. Ligature. Gangrène.*

P. P..., 36 ans, fut blessé il y a trois semaines par une balle de mitrailleuse, au-dessus du genou. Arrive dans notre ambulance le 25 novembre 1912, avec une jambe très douloureuse. Les plaies sont cicatrisées. A la face interne de la cuisse on sent des pulsations et à l'auscultation le souffle systolique. Traitement par la compression de la cuisse. Les douleurs augmentent.

8 décembre. *Opération* : Narcose éther. Garrot. Incision sur la ligne de recherche de l'artère 15 centimètres au-dessus du genou. Petit hématome pulsatile. Incision de l'hématome. L'artère porte un trou latéral. La veine est intacte. Ligature double de l'artère.

9 décembre. Le pied est violacé et froid.

10 décembre. Commencement de gangrène dans les orteils.

14 décembre. Amputation au milieu du mollet.

4. *Anévrisme artério-veineux fémoral. Ligature.*

Impotence du membre.

G. F..., fut blessé au commencement du mois de décembre 1914 par une balle de mitrailleuse, au scrotum et à la cuisse gauche. Il souffre beaucoup de sa jambe. 12 centimètres au-dessous du pli de l'aîne on sent le thrill caractéristique de l'anévrisme artério-veineux. Le blessé a été traité par la compression, mais les douleurs augmentent.

10 janvier 1913. *Opération* : Narcose éther. Garrot. Incision le long du muscle couturier. On trouve un sac d'anévrisme de la grosseur d'un œuf, avec des pulsations. Artère et veine sont intimement liées ensemble. Quadruple ligature en haut

et en bas du sac. Extirpation du sac. L'anévrisme était une fistule entre l'artère et la veine avec dilatation de la veine.

Suture de la plaie opératoire. Bain de lumière sur la jambe.

20 mars. Le blessé quitte l'hôpital, pour aller en convalescence.

Septembre 1913. Le blessé vient me voir. Il souffre beaucoup de sa jambe, qui est toujours froide. Il se fatigue très vite. Le pied est violacé. Légère atrophie de la jambe.

5. *Anévrisme artério-veineux axillaire. Ligature. Gangrène.*

M. J..., blessé par des éclats d'obus au bras droit et à la jambe gauche en décembre 1912. Arrive à notre ambulance le 10 février 1913.

Plaies multiples en bonne voie de guérison. Pansement compressif bras droit. Tumeur avec ecchymose de la peau face interne du bras près de l'aisselle. Pulsations et thrill. La radiographie montre un petit éclat face interne du bras presque contre l'humérus à 3 centimètres et demi de profondeur.

19 février. *Opération* : Narcose éther. Compression digitale de l'artère. Incision le long du bord interne du biceps jusque dans l'aisselle. Grand hématome avec du sang caillé et organisé. Préparation des vaisseaux assez difficile. Quadruple ligature de l'artère et de la veine. Ligature d'une artère collatérale, qui saigne. Ablation de l'éclat, qui se trouve contre l'humérus dans une coque fibreuse. Suture de la plaie avec drainage.

20 février. Main et avant-bras froids et violacés. Sensation de douleurs.

22 février. Suppuration de la plaie opératoire.

24 février. Amputation de l'avant-bras au niveau de l'articulation du coude.

6. *Anévrisme artériel brachial. Suture. Guérison.*

I. C..., 27 ans, blessé depuis le mois de décembre 1912 par une balle tirée de 400 mètres. Plaies complètement cicatrisées. Tumeur douloureuse, 15 centimètres au-dessus de l'articulation du coude. Souffle systolique, thrill. Traité pendant quatre semaines avec de la compression. Les douleurs persistent.

27 février 1913. *Opération* : Narcose A. C. A. Garrot. Incision sur la tumeur. Nettoyage d'un sac d'anévrisme et ablation de tissu fibreux. L'artère porte une petite fente d'une longueur de 6 millimètres, qui est suturée latéralement avec de la soie 000 paraffinée. Suture de la plaie sans drainage.

Immédiatement après l'opération on sent le pouls radial. Guérison par première intention.

7. *Anévrisme artério-veineux axillaire. Ligature. Mort.*

G. P..., 39 ans, a été blessé par balle de mitrailleuse dans l'aisselle gauche; il a, pendant le transport, beaucoup saigné et deux fois dans un hôpital où il a été traité par la compression. Arrivé à l'hôpital de la Croix-Rouge, à Belgrade, un mois après sa blessure, dans un état lamentable, très anémié et infecté. Il a encore saigné de temps en temps.

Opération : Narcose A. C. A. Compression digitale de l'artère. Incision dans l'aisselle, légère hémorragie. Il sort du pus. Artère et veine sont toutes les deux déchirées. La veine est thrombosée. Quadruple ligature de l'artère et de la veine. Drainage sous-pectoral.

12 janvier. État de shock. Les doigts sont froids et violacés. Blessé meurt le soir.

8. Anévrisme artériel fémoral. Ligature. Guérison.

J. G..., blessé depuis trois semaines et soigné pour petites plaies multiples dans hôpital pour petits blessés. Une tuméfaction à la face interne de la cuisse devenait de plus en plus rouge. Incision pour abcès. Grande hémorragie. Garrot. Transporté à l'ambulance néerlandaise.

7 mars 1913. *Opération* : Narcose A. C. A. Agrandissement de l'incision faite et recherche de l'artère après nettoyage d'un hématome. L'artère est trouvée avant l'entrée dans le canal de Hunter. La veine est intacte. Ligature de l'artère.

Guérison sans gangrène.

9. Anévrisme artériel iliaque externe. Ligature. Gangrène.

M. P..., blessé depuis six semaines par une balle de mitrailleuse. Tumeur douloureuse dans l'aîne, sous le ligament de Poupart. Arrive à l'hôpital avec diagnostic de hernie. Il y a fluctuation et pulsations sur la tumeur.

8 mai 1913. *Opération* : Narcose A. C. A. Laparatomie sous-ombilicale. Position de Trendelenburg. Incision du péritoine pariétal sur l'articulation sacro-iliaque. Préparation de l'artère iliaque externe. Pince hémostatique souple sur l'artère. Incision parallèle au ligament de Poupart. On arrive sur un hématome. Après nettoyage du sac on aperçoit que l'artère est blessée; la veine est intacte. Je retire une petite esquille. Ligature du bout périphérique de l'artère. Le bout central est lié par la plaie abdominale. Suture de la laparotomie en trois plans.

10 mai. Le pied et la jambe sont froids. Pas de fièvre.

14 mai. Amputation dans le genou pour gangrène.

10. Anévrisme artério-veineux fémoral. Suture. Guérison.

J. J..., 34 ans, ancienne blessure de la cuisse par balle. Blessure de l'artère fémorale traitée par la compression. Depuis quelque temps des douleurs lancinantes dans la jambe. Deux petites plaies complètement cicatrisées. 16 centimètres audessous du ligament de Poupart on sent des pulsations et le thrill des anévrismes.

9 août 1913. *Opération* : Narcose chloroforme. Garrot. Incision sur la tumeur. On trouve un petit sac fibreux, qu'on ouvre. Après enlèvement de quelques caillots on cherche les vaisseaux, qui sont dans le fond du sac. L'artère porte deux petits trous. La suture latérale de ces deux trous n'est pas possible sans obstruer complètement la lumière. Préparation de l'artère sur une distance de 20 centimètres. Résection de la partie trouée de l'artère. Avec la pince jumelée de Jeger je

rapproche les deux bouts de l'artère. 3 fils d'appui ; suture circulaire au surjet à la soie fine paraffinée. Renforcement de la ligne de suture par une bande de tissu musculaire et le tissu fibreux du sac. La veine est thrombosée. Résection de la partie thrombosée de la veine. Suture de la plaie sans drainage. Gouttière. Bain de lumière sur la jambe. Immédiatement après l'opération on sent le pouls dans l'artère tibiale postérieure.

Guérison sans gangrène.

11. *Anévrisme artério-veineux fémoral. Suture. Guérison.*

P. Y..., blessé par shrapnell à la cuisse gauche, au pied gauche et au bras droit. Arrive à l'hôpital le 13 juillet 1913 avec des plaies cicatrisées, mais la jambe douloureuse et sans force. A la base du triangle de Scarpa on sent le thrill caractéristique de l'anévrisme artério-veineux. Compression et injections de gélatine stérilisée, tous les cinq jours 20 c. c. Succès nul après quatre semaines.

5 août. *Opération* : Narcose A. C. A. Garrot. On cherche l'artère au-dessus et au-dessous du sac. Je fais la dissection du sac avec ses vaisseaux. Résection de 4 centimètres de la veine et de 2 centimètres et demi de l'artère. Préparation de l'artère sur 20 centimètres et rapprochement des deux bouts par la pince jumelée de Jeger. Deux fils d'appui et suture au surjet à la soie fine. Renforcement de la suture avec une gaine faite avec un morceau du fascia lata. Suture de la plaie avec une petite mèche. Après l'opération on sent le pouls dans l'artère pédieuse. Guérison par première intention.

12. *Anévrisme artério-veineux fémoral. Ligature. Guérison.*

J. P..., 28 ans. Ancienne blessure cuisse gauche par balle. Fatigue de la jambe. Pulsations face interne de la cuisse.

17 octobre 1913. *Opération* : Narcose éther. Garrot. Incision sur la ligne de recherche de l'artère au-dessus du canal de Hunter. On trouve une tumeur assez résistante. Ouverture de cet anévrisme. Il sort du sang caillé. Résection du sac avec ses vaisseaux. Essai de faire la suture. Pas possible de faire une suture qui tienne. Quadruple ligature des vaisseaux. Suture de la plaie.

Bain de lumière sur la jambe.

18 octobre. Les orteils ne sont pas froids.

Guérison sans gangrène.

13. *Anévrisme artério-veineux axillaire. Ligature. Gangrène.*

H. U... Prisonnier de guerre autrichien, 24 ans. Plaies multiples en bonne voie de guérison. Mauvais état général, très anémié. Balle entrée près de l'acromion, sortie par l'aisselle. Paralyse de la main. Dans l'aisselle, tumeur avec pulsations.

Opération : Narcose A. C. A. Incision dans l'aisselle. On trouve un sac sur lequel sont adhérents les nerfs. Préparation des nerfs. Le nerf cubital est blessé. Qua-

druple ligature de l'artère et de la veine. Résection du sac. Suture du nerf cubital.
10 décembre 1914. État de shock. La main est froide.

14 décembre. Amputation de l'avant-bras droit à 10 centimètres au-dessus du poignet.

14 *Anévrisme artério-veineux fémoral. Suture. Guérison.*

H. H... Prisonnier de guerre autrichien, blessé depuis quelques semaines. La jambe est violacée. Face interne de la cuisse gauche, une tumeur avec pulsations.

13 décembre 1914. *Opération* : Narcose A. C. A. Garrot. Incision sur la ligne de recherche de l'artère. Débridement du canal de Hunter. On trouve un hématome entre les muscles. Préparation de l'artère sur environ 15 centimètres. Le bout central de la veine est très dilaté. Résection d'une partie de la veine et de l'artère. Ligature double de la veine. Rapprochement des deux bouts de l'artère avec la pince jumelée de Jeger. Les bords de l'artère sont très friables et nécessitent une seconde résection de l'artère. Suture circulaire de l'artère d'après la technique de Carrel. Suture de la plaie. Gouttière. Immédiatement on sent le pouls dans l'artère pédieuse. Guérison sans troubles.

15. *Anévrisme artériel iliaque. Suture. Guérison.*

16 décembre 1914. B. P... Blessé par balle de mitrailleuse qui a traversé les deux cuisses et le scrotum. Entrée par la crête iliaque gauche, qui a été touchée. Dans le pli de l'aîne, une tumeur qui s'agrandit. Douleurs dans la jambe.

Opération : Narcose A. C. A. Incision perpendiculaire sur l'arcade de Poupart. Les muscles sont imbibés de sang. L'artère se trouve en avant de la tumeur. Pince souple sur l'artère, très haut sous l'arcade de Poupart contre le péritoine. Enlèvement du sang caillé. Il y a une petite fente dans l'artère, qui est suturée avec quelques difficultés avec de la soie fine paraffinée. Une bande de tissu musculaire enlevée sur le muscle iliaque est suturée autour de l'artère. Suture de la plaie.

Guérison sans troubles.

16. *Anévrisme artériel. Suture. Mort.*

H. R ..., 26 ans, blessé depuis le mois de novembre 1914, par des éclats de grenade. Plaies multiples. Suppuration de la cuisse. Mauvais état général du blessé. La face interne du bras droit est enflée et bleuâtre avec des pulsations et de la fluctuation. Je crains la rupture.

8 janvier 1915. *Opération* : Narcose A. C. A. Garrot. Incision sur la tumeur. Il sort beaucoup de sang. Les veines sont intactes. L'artère porte un trou de 7 millimètres sur 4. Suture latérale. L'artère est très rétrécie.

10 janvier. Suppuration de la plaie opératoire. Température 39°6.

12 janvier. Le blessé s'affaiblit de plus en plus. Mort.

17. *Anévrisme artériel. Ligature. Guérison.*

G. P..., petite plaie à la cuisse droite par un éclat d'obus. Entorse tibio-tarsienne. L'éclat a été extrait au front. A été blessé déjà une fois à la cuisse par un éclat d'obus.

Il paraît à la face interne de la cuisse une tumeur avec des pulsations. La tumeur grossit. Faiblesse de la jambe.

8 juin 1916. *Opération* : Narcose à l'éther avec l'appareil d'Ombredanne. Garrot. Incision sur l'artère et incision de l'anévrisme. Enlèvement du sang caillé et organisé. Dans profondeur avant le canal de Hunter on voit un petit trou dans l'artère. La veine est intacte. Double ligature de l'artère. Suture de la plaie sans drainage. Guérison par première intention.

18. *Anévrisme artério-veineux. Suture. Guérison.*

G. M., blessé par un éclat d'obus le 18 juillet 1918. Fracture de l'humérus. Il a été soigné avec pansement plâtré fenêtré. Après enlèvement du plâtre consolidation de la fracture. Plaie en bonne voie de guérison. Il existe à la face interne du bras une légère pulsation. A la palpation et à l'auscultation on aperçoit le thrill d'anévrisme. Compression pendant quatorze jours. Pas d'amélioration.

26 août. *Opération* : Narcose à l'éther avec appareil d'Ombredanne. Incision le long du bord interne du biceps. Préparation des vaisseaux en haut et en bas de l'anévrisme. L'anévrisme a la grosseur d'un œuf de pigeon. La veine est dilatée et épaissie. Résection du sac d'anévrisme. Double ligature de la veine. Il faut réséquer presque 2 centimètres de l'artère. Rapprochement des deux bouts de l'artère par la pince jumelée de Jeger. Deux fils d'appui. Surjet circulaire. Renforcement par une gaine faite avec de la membrane stérilisée. Suture de la plaie après lavage à l'éther. Immédiatement on sent le pouls radial.

Guérison par première intention.

M. DONATI (Modène). — **Effets de la sympathectomie périartérielle, en un cas d'angiotrophonévrose acroparesthésique.**

Puisque dans le rapport du Dr Sencert on a beaucoup parlé de la sympathectomie périartérielle, je vais vous communiquer une application, que je crois nouvelle, de cette opération.

Il s'agit d'une jeune ouvrière de 20 ans, Fornaciari Ada, qui, le 18 novembre 1917, en travaillant dans une fabrique d'obus, eut la troisième phalange de l'index droit écrasé, avec laceration des téguments et arrachement de l'ongle. L'infection suivit et la lésion ne fut complètement cicatrisée que six mois après. Cependant, la

phalange resta aplatie, la peau froide, pâle, sèche, lisse, anélastique.

Vers la fin du mois de décembre 1918, M^{lle} F. saisit de la main gauche un fil conducteur d'électricité, à nu, et en reçut une forte secousse qui lui procura sur-le-champ, comme elle l'affirme, des fourmillements très accusés, étendus à tous les doigts des mains, devenus tout de suite pâles.

Ces fourmillements et cette pâleur durèrent inaltérés dans les troisièmes phalanges de l'index et du médius, et des accès asphyctiques des phalanges susdites vinrent ensuite, plus graves surtout dans les périodes menstruelles et à l'occasion de troubles atmosphériques; pendant ces accès, une douleur intense — de la nature d'une contusion — suivait les fourmillements.

Au mois de décembre 1919, à la suite d'un long rinçage de linge dans une eau très froide, les troubles s'aggravèrent et la malade dut cesser tout travail.

Des bains de lumière et hydro-électriques améliorèrent très peu les conditions; à la fin d'avril, les lésions, plus profondes à droite, étaient caractérisées par des troubles, du trophisme et de la sensibilité des troisièmes et des moyennes phalanges de l'index et du médius gauches et de l'annulaire et du petit doigt droits, accompagnées de crises asphyctiques, paresthésie douloureuse, hypothermie, réaction dégénérative des muscles de l'avant-bras innervées par le médian et le cubital et des muscles des éminences thénare (à gauche) et hypothénare (à droite). Ongles atrophiés, amincis, cassants, rayés. Aucun symptôme de gangrène.

Ayant posé le diagnostic d'angiotrophonévrose acro-paresthésique, et comme les lésions étaient plus profondes à droite, j'essayai la sympathectomie périartérielle de l'humérale de droite. Le 8 mai, j'ai fait le dénudement de l'artère sur une longueur de 8 centimètres et j'ai aussi enlevé la gaine du nerf cubital, qui longeait l'artère, au lieu de passer derrière le septum intermusculaire interne. L'artère contractée se réduit à un volume minime et l'on ne découvrait plus de pulsations.

Six heures après l'opération, la main droite était chaude et rouge. Au Pachon, Mx. 10 à droite, 15 à gauche; Mn. 8 des deux côtés, avec l'oscillation très petite à droite. Dans les trois premiers jours, même résultat; le quatrième jour et jusqu'au 25 mai, on observait, à gauche seulement, quelques oscillations à 8; d'alors l'amélioration

fut rapide et continuelle et le 19 juin les chiffres étaient égaux des deux côtés.

La rougeur et la chaleur locales ont disparu au quatrième jour, mais les fourmillements persistaient.

Le 27 mai, les fourmillements ont considérablement diminué des deux côtés, mais ils reviennent si la malade tient les mains au chaud. La sensibilité revient par degrés. Les accès asphyctiques n'ont pas reparu.

Le 12 juin, l'excitabilité faradique et galvanique des muscles de l'avant-bras et de la main dans les territoires du médian et du cubital est légèrement diminuée; les muscles thénars seulement donnent des contractions un peu lentes et montrent une tendance à l'égalité polaire.

Le 14 juin reparait tout de suite un accès à gauche; à droite (côté opéré), les conditions sont invariées. Nouveau et dernier accès à gauche le 19 juin.

Le 15 juillet, la main droite est redevenue ce qu'elle était avant l'accident; les ongles repoussent normalement. Les réactions électriques, comme le trophisme, la motilité et la sensibilité sont redevenues normales. A gauche, on note une amélioration remarquable, bien que moins forte.

Tout en faisant des réserves sur la stabilité de la guérison, ce cas apporte une utile contribution à nos connaissances sur la pathologie du sympathique et élargit les indications de la sympathectomie périartérielle. Il n'a pas son pareil dans la littérature, si l'on excepte celui publié par Veillet, dans les *Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, le 15 juin 1918, mais qui a été classé comme maladie de Reynaud (en réalité, dans ce cas on n'a pas observé de faits gangréneux). Je fais observer encore que la vaso-contriction segmentaire de l'artère humérale, due à la résection de l'adventice, s'est accentuée pendant quatre jours en amenant la disparition du pouls à la radiale. La vaso-dilatation périphérique, capillaire, fut immédiate. Quinze jours après l'opération, les pulsations à la radiale étaient redevenues normales et les phénomènes de vaso-dilatation capillaire avaient disparu.

La résection de la gaine du nerf cubital a peut-être réalisé aussi une sympathectomie périnerveuse.

Ce cas formera le sujet d'une étude complète par mon assistant Dr Calzavara.

M. KEEN (Philadelphie). — **Endo-aneurismorrhaphy.**
Operation of Matas.

Dr W. W. Keen recalled the fact that at a former Congress he had spoken in appreciation of the work of Dr R. Matas of New Orleans on aneurism. He again desired to emphasize his opinion that Matas' work was the greatest advance in the treatment of aneurism since John Hunter.

Matas' work while known and utilized by a number of surgeons in the great war, in his opinion, had not become so well known to the surgeons of the world as it deserved to be.

In order that this wider diffusion of the knowledge of Matas' work should be realized he desired to place on record in the transactions of the congress references to Matas' various papers.

In the transactions of the International medical congress held in London in 1913 he published in the surgical section a résumé of his work on Endo-aneurismorrhaphy with a few bibliography up to that date.

Since then he has published an important paper in the Osler anniversary volumes and another in the Annals of Surgery for april 1920.

The first paper contains detailed statistics of 225 cases. The fact that 185 cases had been operated on in the United States, 5 in Canada and Panama and only 34 in all other countries testifies to the scanty knowledge of his work among European surgeons.

M. AUVRAY (Paris). — **Chirurgie des vaisseaux.**

Il a été beaucoup parlé dans la séance d'aujourd'hui de la suture et de la ligature des gros troncs artériels dans le traitement des plaies et des anévrismes.

Avant la guerre j'avais eu l'occasion de faire *une suture* latérale de l'artère fémorale à la racine de la cuisse, en même temps que la ligature latérale de la veine dans un cas d'anévrisme artério-veineux; mon malade a parfaitement guéri, et je crois qu'à l'époque où le cas a été opéré, il n'y avait pas encore beaucoup de cas publiés de sutures artérielles.

J'étais donc assez enthousiaste de la suture artérielle, et au début de la guerre j'espérai pouvoir réaliser souvent des sutures vasculaires ; je m'étais muni de tout le matériel instrumental nécessaire ; je dois dire que dans aucun des cas d'anévrisme en présence desquels je me suis trouvé et qui intéressaient toutes les grosses artères, même la carotide, il ne m'a paru possible de réaliser des sutures vasculaires comme je l'aurais souhaité pour conserver la perméabilité de vaisseaux aussi importants. Les lésions vasculaires étaient si étendues en longueur et en largeur que la suture était irréalisable ; elle eût été inutile en rétrécissant trop la lumière du vaisseau, ou elle eût présenté des risques dans la mise bout à bout des surfaces de sections vasculaires et je préférerais m'abstenir. Or les résultats que j'ai obtenus par la ligature ont été des plus satisfaisants. Une seule fois j'ai eu, à la suite d'un anévrisme diffus de l'aisselle, pour lequel je dus faire la ligature de l'artère axillaire, une gangrène du membre supérieur ; mais on avait méconnu la lésion, qu'on avait prise pour un phlegmon de l'aisselle, et j'opérai le blessé une vingtaine de jours après le début des accidents ; toute autre méthode que la ligature était irréalisable, et ce n'est pas elle qu'il faut incriminer dans les accidents de gangrène, mais bien la compression massive de tous les tissus de l'aisselle, vaisseaux et nerfs, et l'ancienneté des lésions. La ligature m'a donné d'excellents résultats que je tiens à souligner. Je ne suis certes pas opposé à la suture, et je crois que plus souvent dans les blessures moins graves de la pratique civile nous pourrions la réaliser, mais dans la dernière guerre, malgré tout mon désir de faire des sutures, j'ai toujours été conduit à faire des ligatures, et ces ligatures, pratiquées chez des sujets dont le système artériel était sain, point capital, m'ont permis de faire de la très bonne besogne.

C.-F.-A. KOCH (Groningen). — **Sutures vasculaires.**

N'ayant pas eu l'occasion de faire beaucoup de sutures vasculaires, je ne pourrais prendre part à une discussion sur cette matière dans laquelle tant de maîtres nous ont donné des communications intéressantes.

Pourtant il me semble utile de rappeler ici une observation que

j'ai faite. Il y a quelques semaines que j'ai revu un homme porteur d'une fistule artério-veineuse entre la carotide et la veine jugulaire, causée par un coup de couteau. Cet homme porte son anévrisme artério-veineux depuis dix ans et n'en ressent pas la moindre gêne. La tumeur n'était pas plus grande qu'une noix; il y avait des pulsations, le thrill et un souffle, voilà les symptômes objectifs. Quand je traitai cet homme les premiers jours après sa blessure, je croyais l'opération nécessaire. Il s'y refusa et s'en alla après la guérison de sa plaie. Maintenant, dix ans après, cet homme a les mêmes symptômes objectifs de son anévrisme, mais sans aucune gêne. Personne ne voudrait opérer cet homme maintenant.

M. Sencert nous dit, dans son remarquable rapport, que les anévrismes artério-veineux peuvent guérir; mais l'absence de cette guérison spontanée donnerait la possibilité d'accidents graves et la présence presque constante dans les cas les plus bénins de troubles circulatoires et nerveux, qui ne peuvent que s'accroître. Je crois utile d'affirmer, tout en admirant les beaux résultats des opérations vasculaires, qu'il y a des cas d'anévrisme artério-veineux où ni le danger ni la gêne provoqués par cet anévrisme ne sont assez sérieux pour motiver une opération.

TROISIÈME SÉANCE SCIENTIFIQUE

MERCREDI 21 JUILLET, A 14 HEURES

Présidence de M. KEEN.

TROISIÈME QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR :

Traitement des fractures de la cuisse.

M. Patel (Lyon) résume son rapport sur le traitement des fractures simples du fémur chez l'adulte ⁽¹⁾.

M. Kellogg Speed (Chicago) résume son rapport sur le traitement des fractures de la cuisse ⁽²⁾.

Major Meurice Sinclair (Netley) résume son rapport sur le traitement des fractures de la cuisse ⁽³⁾. Il illustre son texte de nombreuses projections lumineuses.

⁽¹⁾ Cf. le rapport in extenso, p. 463.

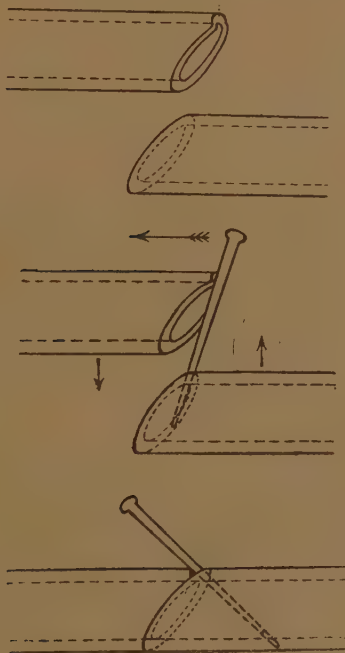
⁽²⁾ Idem, p. 525.

⁽³⁾ Idem, p. 507.

M. ARND (Berne). — Traitement sanglant des fractures du fémur et des os longs.

Il présente un procédé de réduction et de rétention, dans l'emploi duquel il s'agit d'user de la *contraction musculaire* même qui produisait la dislocation, pour rendre la coaptation définitive. Ceci est parfaitement possible quand on fait usage d'un clou plus ou moins long, bien solide, dont on se sert d'abord comme d'un levier

*encoche faite au fragment
superficiel servant d'appui
au clou*



pour faire glisser les deux fragments l'un sur l'autre dans le sens de la coaptation et qui se convertit, une fois posé, en plan incliné double, qui force les fragments à rester en place, grâce à la force musculaire même. On n'a qu'à mettre à nu la pointe la plus proéminente de l'un ou l'autre fragment, d'y faire une encoche

suffisante seulement comme point d'appui au clou, dont la partie effilée est introduite dans le bout de la fente de l'autre fragment. Un mouvement de bascule dans le sens contraire à celui de la dislocation produit la coaptation. Un coup de maillet fixe le clou à la paroi intérieure du second fragment. La tension musculaire même empêche la déviation. Un pansement plâtré léger garantit la coaptation.

Ce procédé évite toute lésion ossale et ne touche pas le périoste, qu'il faut ménager.

M. HOWARD LILIENTHAL, M. D. (New-York). — A Method of treatment in gunshot fracture of the shaft of the femur.

Although during my work with the American Expeditionary Forces, I was principally occupied with the surgery of the thorax, I was greatly impressed by the large number of gunshot fractures of the femur and the seriousness of the problem.

The method employed during the latter part of the war proved to be a great improvement on those of former wars. Especially with the aid of the Thomas Wire Splints, the discomfort, danger and pain of transportation were greatly lessened, disinfection and drainage were rendered easier and the results were good, often better than might have been expected. It is certain that many limbs were saved in spite of infection even when there was loss of considerable portions of the shaft.

In many cases, however, particularly in infected wounds, the continued unavoidable slight motion of the broken shaft due to external causes and to involuntary muscular contraction increased the spasticity and spread infection besides lowering the morale of the patient and therefore his power to withstand sepsis. I had noted this in infected compound fractures of the femur in civil life and it was more strongly brought home to me in observing the evidences of great pain during the dressing of similar cases during the war. There appeared to be what might be called a demoralization of the patient merely on account of the sense of lost solidity of the part which no external splint could overcome.

When occasion arose I made use of a method of direct fixation of

the fractured fragments which I had devised in prewar days. The method is presented before this Congress in the hope that direct bone fixation particularly in infected fractures of the shaft may be brought to your attention and that work along this line may be stimulated.

The important requisites in infected fracture of the femur are :

First, solid fixation in proper alignment so that absolute relaxation of the muscles with physiological rest may be secured.

Second, that there should be not only no interference with the antiseptic treatment of the wound itself but that this should be rendered as simple as possible.

The relief which I have observed from direct bone fixation in patients desperately ill, frightened, nervous and septic, requiring large doses of opiates in order to secure rest, has been almost unbelievable especially when there had been loss of substance in the shaft.

The method here described is not necessarily believed to be the best for the purpose of securing rigidity but it is one which I have made use of in civil practice for six years and in which there have been no failures and no deaths. The principle of the method is that of metallic direct fixation of the fragments whether by screw and plate or by some form of removable clamp. While it is freely admitted that the circumstances of civil life can hardly be compared to the war work, yet I have also had the opportunity to try out the method in two absolutely desperate cases of infected gunshot fractures, one in Base Hospital No. 3 and the other in Base Hospital 101 in France.

Description of the Method. — The wound is to be prepared in the usual manner by the excision of dead or suspicious tissue, the securing of wide drainage and provision for antiseptic disinfection, preferably by the Carrel-Dakin Method.

A metal plate, either Lane's or a similar variety, is fixed to the fragments in alignment by means of screws put into holes previously drilled in the proper locations. The screws which the writer has employed are of the same shape and size as those employed by Lane but the head of the screw with its slot is replaced by a cylinder of steel from three to four inches in length the top of which is squared to fit a socket wrench like the key of a clock. This facilitates the

insertion of the screws and also their subsequent removal for it is not our intention to permit any artificial support to remain permanently in the tissues. The shafts of these screws project from the wound and can be easily reached. If there is a defect in the bone the plate must be long enough to bridge this and two parallel plates may even be put in.

There is one important difference between the application of this plate and the same procedure as it is usually carried out — namely — the wound is left wide open and Carrel's irrigation tubes are placed in every recess. Extension splints are unnecessary although there is no objection to the use of a Thomas's Splint in order to make the handling of the limb easier. From now on the case is treated as an ordinary infected open fracture. The metal of the plate and the screws may become discolored but asepsis can be secured and at the end of three or four weeks sufficient callus has been thrown out to permit the plate to be removed. It has been my custom to apply a plaster of Paris splint with a fenestra large enough to take in the entire wound and only after the plaster has become firmly set to remove the screws and plate. This is not difficult nor is there the slightest pain felt during the procedure. No anesthesia, local or general, is necessary. The screws will be found as firmly fixed as at the time they were put in. The wound, of course, is not yet healed and the fracture can be easily seen. If the broken ends should be observed to move within the splint and it is considered wise to continue the plate fixation, another plate can be applied, the bone being drilled and the screws put in next to the location of the original plate without causing the patient the slightest pain and without any anesthesia, local or general. This second plate may remain in position for another three or four weeks and when it is finally removed the care of the case can be continued along usual lines.

The two cases in which this method was applied in the War Zone were both acutely septic and complicated by osteomyelitis. In both amputation had been decided upon by the medical officer in charge but at my earnest request I was permitted to operate in a last attempt to save the limb as well as the life of the patient.

The first case was at Base Hospital No. 101 at St. Nazaire in August 1918. The patient was in charge of Captain J. A. Duff. The

gunshot fracture of the left femur was in the lower third and there were also suppurating gunshot fractures of the left tibia and fibula.

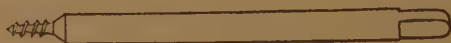
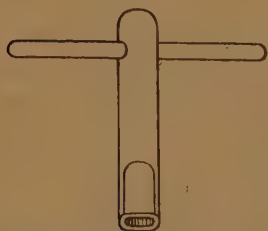
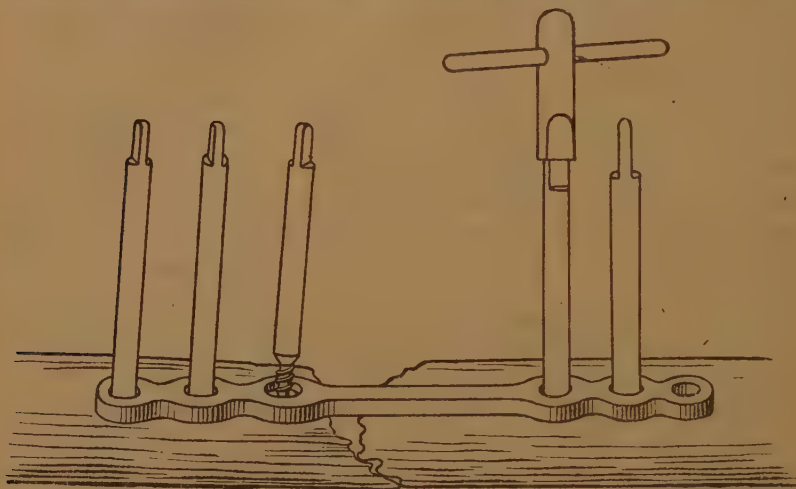
Operations for drainage had been performed at the front and the patient then transferred to the base. When I saw him all wounds were profusely suppurating. There was a mixed infection including that caused by *Bacilli Pyocyaneus*. The knee joint, of course, was also involved. The fever was high running daily to 104 degrees and the sensitiveness of the patient was so great that the slightest jar of the floor near his bed caused muscular spasm and cries of anguish. Amputation had been set for the following day.

In ether anesthesia I opened the recesses and fully explored the fracture. It was an oblique one with external angulation the long pointed upper fragment projecting through the wound in spite of attempts at traction with various forms of extension. Because of the condition of the leg and knee neither the transfixation nail nor the ice tongs could be used. The bones were drawn into alignment and clamped together and a long eight hole Lane's plate was applied. Screws had been made for me the day before by Sergeant Frank Herrling of Co. 8, First Motor Mechanics' Regiment, a skilled metal worker. Fixation was perfect and after-treatment by the Carrel-Dakin method was greatly simplified. Two weeks later when I left the Hospital the patient's temperature had dropped almost to normal. He was rapidly gaining in strength and nutrition and all wounds were nicely granulating.

I learned some months later that the limb had been saved.

The second case was one in Base Hospital No. 5, a fracture in the middle third of the left femur and this patient also had been slated for amputation because of sepsis and osteomyelitis. Here also the same operation was performed with rapid clearing up of the septic condition of the wound. This patient was particularly intelligent and greatly appreciated what had been done for him. Although for convenience sake the Thomas's splint without traction was employed following my operation, yet the patient had such a sense of security that he insisted upon exercising the limb by gently flexing and extending the knee about thirty degrees. This caused him no pain whatever. In three weeks I removed the screws and plate. The fracture was

clearly seen at the bottom of the wound and although the removal of the plate had been preceded by the application of a heavy Plaster of Paris dressing with a fenestra slight motion of the fragments was observed. Therefore, a second plate was put in, the patient not even



being removed to the operating room, and he stated that there was no pain whatever either in drilling the femur or in fixing the plate with the screws. When I left the hospital four weeks after the second plating, the general condition of the patient was excellent and a good result was looked for.

CONCLUSIONS :

1. Metallic fixation by some form of plate or clamp (the latter preferred) ⁽¹⁾ should be accomplished as soon as possible after a

⁽¹⁾ At the time I began my work along these lines no suitable clamp had been devised. The Smith bone clamp or something similar appears to me to be safer than the screw and plate especially when gas bacillus infection is to be feared.

gunshot fracture of the shaft of the femur. At this time the muscles are not contracted and the application of the apparatus is easiest.

2. The wound should be left wide open for drainage and disinfection.

3. The apparatus should be removed in three to six weeks through a fenestra in a plaster of Paris spica put on a few hours before.

4. The pain, shock and demoralization incidental to and following false motion in so large a bone can be more perfectly relieved by metallic fixation than by any form of external splinting.

M. V. PUTTI (Bologne). — L'allongement opératoire du fémur dans les fractures guéries avec raccourcissement notable.

Quand une fracture du fémur guérit avec un raccourcissement qui n'atteint pas 5 centimètres et quand le raccourcissement n'est pas compliqué de déviations de l'axe statique du membre, le dommage fonctionnel que le malade en ressent peut être diminué par l'emploi d'une chaussure surélevée ou par l'inclinaison compensatrice du bassin. Mais quand le raccourcissement atteint ou dépasse 5 centimètres et qu'il est compliqué de difformité du fémur, alors la chaussure n'est plus suffisante, et il est nécessaire de recourir à un appareil de prothèse, ou bien l'inclinaison du bassin arrive à un tel degré qu'elle occasionne une grave attitude vicieuse de tout le corps.

La guerre a donné lieu à un grand nombre de fractures guéries avec raccourcissements notables, et ils sont nombreux les malades qui s'adressent au chirurgien pour obtenir un remède à leur invalidité.

On ne peut pas dire que le chirurgien soit bien préparé aujourd'hui pour résoudre ce difficile problème thérapeutique.

Il y a eu des chirurgiens — Rizzoli le premier — qui, faute de mieux, ne sachant comment allonger le membre raccourci, ont tâché d'obtenir l'égalité des deux membres en raccourcissant celui qui était sain. Le moyen choisi, quelque efficace et logique qu'il soit, ne s'accorde pas avec les principes modernes de chirurgie fonctionnelle. C'est un pis-aller qui pouvait être justifié au temps où l'on ne connaissait pas encore de méthodes capables de vaincre de très fortes résistances. Aujourd'hui ces méthodes sont dans nos mains. La pre-

mière est celle de la traction appliquée directement au squelette, d'après Codivilla. Le problème de la correction d'anciennes fractures du fémur, guéries avec notable raccourcissement, se présente donc sous un aspect plus favorable.

Il est évident qu'une fracture du fémur guérie depuis des mois ou des années, avec un raccourcissement qui atteint 8 ou 9 centimètres, ne peut être corrigée en une seule séance. Sans parler de la difficulté de triompher d'emblée des résistances opposées par les parties molles, l'allongement brusque peut occasionner de graves dommages à la circulation et à l'innervation du membre.

Étant donc admis que l'allongement doit être obtenu graduellement, il reste à établir la méthode et le moyen par lesquels on atteindra le but.

De tous les systèmes de traction expérimentés jusqu'à présent, le seul qui puisse à priori être considéré comme apte à triompher des fortes résistances opposées par les parties molles raccourcies depuis longtemps, est, comme on l'a dit, celui de la traction par le clou d'après Codivilla.

Mais afin que la force appliquée au segment distal agisse sans pertes sur la partie à allonger, il est nécessaire qu'on lui oppose une force de réaction égale et contraire, ce qui ne peut être obtenu qu'en confiant la contre-traction à un corps solide qui ait les mêmes propriétés de résistance que celui sur lequel la traction agit, c'est-à-dire, dans notre cas, au squelette.

Il est nécessaire en outre que pour s'opposer à la résistance élastique des parties molles, la force agissante soit aussi élastique, qu'elle agisse d'une manière continue et qu'elle puisse être graduée selon les diverses résistances.

Un appareil, que j'ai appelé *ostéotone*, répond à ces exigences. J'estime que cet appareil peut faciliter et généraliser la technique du traitement des anciennes fractures du fémur.

L'appareil est formé de deux parties essentielles : 1° deux grosses vis métalliques destinées à être enfoncées dans le segment de squelette à allonger, respectivement en amont et en aval du foyer de fracture ou d'ostéotomie ; 2° de l'ostéotone proprement dit, composé de deux tubes emboîtés l'un dans l'autre et portant l'appareil générateur de l'effort de tension, représenté par un ressort très fort qui est comprimé par une vis, et les deux manchons dans lesquels passent les deux vis.

L'appareil, qui est le résultat d'une longue série d'essais et de transformations, peut triompher des plus fortes énergies de résistance. Il est complètement démontable et stérilisable et sert non seulement comme tracteur, mais aussi comme dynamomètre des forces employées et comme mensurateur des allongements obtenus successivement. Deux échelles en millimètres gravées sur l'appareil servent en effet à donner, à chaque instant, à l'opérateur la mesure de l'effort et de l'allongement. L'opérateur a donc constamment sous les yeux les éléments les plus importants pour diriger son action, et il peut, de plus, graduer avec une extrême délicatesse la force de traction.

La technique de l'emploi de l'ostéotome n'est pas difficile.

Les deux vis sont plantées, à travers deux petites incisions cutanées, sur la surface externe du fémur et de préférence l'une dans la région sous-trochantérienne et l'autre dans l'apophyse inférieure. Le pas de la vis est tel que la vis se fait elle-même son passage sans le secours du perforateur.

Ayant traversé toute l'épaisseur de los, les vis doivent arriver jusqu'à la *corticale* de la surface interne. Selon la nécessité, les vis peuvent être disposées parallèlement ou angulairement l'une à l'autre, soit sur le même plan, soit sur des plans différents.

Les vis étant placées et l'ostéotomie ayant été effectuée, on applique l'ostéotome à la vis, et au moyen du système spécial de chargement, on commence la traction, qui sera portée progressivement au degré nécessaire pour obtenir l'allongement voulu.

Un des avantages de l'appareil, et non des moindres, est de permettre que l'ostéotomie soit effectuée sur un point quelconque de la diaphyse fémorale, c'est-à-dire tant sur le cal, lorsqu'on a à traiter une fracture *fermée*, qu'en dehors du cal, dans le cas où, pour ne pas réveiller d'infections latentes, il est préférable d'agir à distance de l'ancien foyer de fracture *ouverte*.

Pour effectuer l'ostéotomie en dehors du cal de fracture, je me sers de la scie circulaire, mue par un moteur électrique, avec laquelle je trace dans la diaphyse une section en Z, semblable à celle qui est usitée pour l'allongement des tendons.

La traction par double perçement simplifie beaucoup le traitement postopératoire, car la traction restant limitée au seul segment de membre à allonger et l'ostéotome servant comme moyen d'immobilisation sûre et absolue, tout autre appareil immobilisant devient

superflu, au moins pendant tout le temps nécessaire pour obtenir l'allongement désiré. Les dommages que l'immobilité occasionne à la fonction articulaire et au trophisme du membre sont ainsi évités. Hanche et genou peuvent être maintenus dans la position de semi-flexion, qui est la plus convenable à la détente musculaire. La surface opératoire est toujours sous les yeux du chirurgien et les pansements peuvent être changés sans difficulté.

J'ai opéré, en me servant de l'ostéotome, sept cas de raccourcissement invétéré du fémur, dont deux étaient la conséquence de fractures de guerre ouvertes et infectées.

J'ai obtenu des allongements intégraux de 6 à 10 centimètres. Dans aucun cas, il ne s'est produit de troubles de circulation. Dans un cas, la traction a provoqué des douleurs dans la région du crural et du sciatique.

Je n'ai jamais eu à déplorer de troubles de l'action motrice des troncs nerveux. L'appareil est resté en place pendant une période moyenne de trente jours. Dans tous les cas, un certain retard dans la consolidation du cal a été constaté.

Dans trois cas, j'ai recueilli des diagrammes statistiques concernant le temps nécessaire pour obtenir les diverses étapes d'allongement, la progression des efforts employés, les effets partiels et totaux obtenus par les chargements successifs.

Ces diagrammes ont mis en lumière quelques particularités sur la manière dont les tissus mous de la cuisse réagissent à l'action de la traction. Ces particularités, complétées par des recherches ultérieures, pourront servir à mieux régler pour l'avenir la technique des méthodes de traction dans la cure des fractures.

M. CH. WILLEMS (Liège). — L'extension continue dans le traitement des fractures du fémur.

La grande expérience de la guerre a confirmé, dans son ensemble, les règles qui nous guidaient autrefois dans le choix des méthodes de traitement des fractures du fémur. Nous restons convaincu, maintenant comme avant 1914, que, dans la grande majorité des cas, le traitement des fractures de cuisse doit être non sanglant et que l'extension continue est la méthode de choix.

Même dans les fractures ouvertes, l'ostéo-synthèse ne doit être appliquée que dans des cas bien déterminés et en somme assez rares.

La technique de l'extension a été beaucoup perfectionnée, et je reconnais volontiers l'ingéniosité de l'extension à la glu de M. Sinclair. Mais M. Sinclair lui-même reconnaît que dans une proportion de cas, qu'il évalue à 15 %, la glu irrite la peau et donne lieu à des phlyctènes. Et il a eu recours alors à l'extension sur vis placées dans le tibia.

J'avais moi-même fait construire des vis à extension à l'époque où M. Sinclair n'employait encore que la glu. Mes vis diffèrent de celles de Sinclair, d'abord en ce qu'elles sont introduites à la main, grâce au crochet qu'elles portent à leur extrémité, et à ce que le pas de vis est muni d'un écrou qui est reculé contre la peau, et sur lequel la chaînette de traction est placée. De cette manière, la traction est aussi rapprochée que possible du membre.

Mon appareil diffère encore de celui de M. Sinclair par l'étrier, qui permet, comme nous le verrons tout à l'heure, de faire porter la traction, non seulement dans l'axe du membre, mais aussi en dehors de cet axe, de latéraliser la traction. Ceci est souvent très utile.

M. Sinclair introduit ses vis dans le segment supérieur du *tibia*. Son extension est donc médiate et s'opère à travers le genou. Je place, au contraire, mes vis dans le fémur, c'est-à-dire dans le fragment inférieur de la fracture, et mon extension est donc une extension *directe*.

Je ne sais pourquoi M. Sinclair renonce à cette extension directe. Elle a cependant des avantages incontestables : action plus précise et plus puissante, possibilité d'arriver à la correction avec une force minimum dont rien n'est perdu et, surtout, possibilité de faire mobiliser le genou dès le premier moment. Avec mon appareil, ce n'est pas au bout de cinq à six semaines, comme M. Sinclair, que je fais mobiliser le genou, mais tout de suite, puisque l'articulation est libre. Mais il y a un détail de technique qu'il faut connaître : les vis doivent être placées, non dans les condyles, où la substance est trop spongieuse et où elles auraient trop rapidement du jeu, mais exactement au *sommet* des condyles, là où l'os est compact. Elles y tiennent très solidement et très longtemps, s'il le faut.

Mon étrier permet de transformer très simplement la traction

axiale en une traction latérale pour corriger les angulations latérales. Nous savons que dans beaucoup de fractures du fémur et du tibia, l'angulation latérale n'est pas corrigée par l'extension ordinaire et nous savons aussi que ces angulations latérales sont pires que le raccourcissement au point de vue des troubles fonctionnels.

Mon étrier est formé d'une simple tige transversale sur laquelle peut se mouvoir le crochet d'attache du poids. Lorsque ce crochet est fixé au milieu de la longueur de la tige-étrier, la traction est axiale, comme avec tous les autres appareils. Mais si le crochet est reculé, la traction devient latérale. Supposons une angulation externe : le crochet sera reculé de côté interne, c'est-à-dire du côté opposé à l'angle saillant. La traction devient latérale interne et l'angle se corrige. Il est remarquable combien cette correction s'obtient pour un déplacement minime de la traction, à telle enseigne que l'on dépasse généralement le but ⁽¹⁾.

Il faut d'ailleurs que le résultat soit constamment contrôlé par la radiographie.

Mon appareil a donc comme caractéristique :

- 1° De porter l'extension directement sur le fragment inférieur de la fracture, plus simplement que la broche de Steinmann;
- 2° De laisser le genou libre et de permettre sa mobilisation immédiate;
- 3° De permettre la correction des angulations latérales avec facilité et précision.

M. FROELICH (Nancy). — **Fractures du col du fémur.**

Si je prends la parole c'est pour rectifier un point particulier de la technique de la réduction des fractures du col du fémur tel que l'a exposé notre éminent rapporteur le Dr Patel. Les fractures du col qui surviennent chez les sujets jeunes sont presque toujours au

(1) J'ai publié à la Société de Chirurgie de Paris, avec un de mes assistants, le Dr Goormaghtigh, des schémas qui montrent l'efficacité du recul pour la correction des angulations.

voisinage de l'insertion de la tête fémorale sur le col, au voisinage du cartilage épiphysaire.

Quand la fracture s'est produite, la tête fémorale reste en place tandis que le moignon du col glisse vers le haut et vers l'avant, la cuisse subissant un mouvement de rotation en dehors et le moignon du col venant faire saillie en dehors et en haut du triangle de Scarpa. — C'est là qu'on le trouve dans la coxa vara.

Or, pour réduire ces fractures, il est nécessaire de fixer une fracture en adduction dans le sens de la longueur du membre, puis de mettre en forte abduction, avec *rotation interne* et non externe, comme le dit le rapporteur, puis immobiliser dans un plâtre le genou fléchi.

M. P. ALGLAVE (Paris). — **Au sujet du traitement sanglant et de l'ostéo-synthèse métallique appliqués aux fractures fermées du fémur.**

J'ai demandé la parole pour retenir plus particulièrement, dans la question que nous discutons, le chapitre qui a trait aux fractures « fermées » de la diaphyse du fémur.

Aussi bien, mon opinion à leur sujet est-elle la même pour celles des autres portions de l'os. Sans méconnaître les services précieux que les moyens non sanglants, anciens ou récents, peuvent rendre aux médecins dans la pratique courante des fractures du fémur, j'estime que dans leurs résultats, ils sont trop inférieurs aux procédés de réduction à vue et de contention par l'ostéo-synthèse métallique, pour partager l'opinion de ceux de nos collègues qui croient que « le traitement sanglant ne saurait encore constituer qu'une méthode d'exception et que son heure n'est pas encore venue ».

Dès le Congrès français de chirurgie de 1911, où j'étais moi-même rapporteur sur la question générale du « *Traitement sanglant des fractures fermées* », et après avoir vu à Anvers les résultats si remarquables obtenus par Albin Lambotte, dont la haute autorité en ostéo-synthèse vous est connue, j'ai eu la foi dans la supériorité incontestable du traitement sanglant et je l'ai proclamé à ce Congrès, pour le répéter depuis.

Aujourd'hui, ma conviction s'est fortifiée par dix années de pratique des méthodes sanglantes, et je pense que non seulement elles ne doivent plus être des méthodes d'exception, mais qu'elles doivent être *des méthodes de choix*, auxquelles le chirurgien doit s'intéresser de bonne heure, pour y avoir recours toutes les fois qu'il se trouvera en présence d'un cas favorable au succès.

Soyons logique :

L'un de nos très distingués rapporteurs, M. Patel, de Lyon, adoptant les conclusions formulées par le Prof^r Bérard, au Congrès français de 1910, fait remarquer, avec juste raison, que personne ne conteste plus que le traitement sanglant puisse être usité d'emblée dans les cas suivants :

- 1° Pour des fractures ouvertes du fémur;
- 2° Pour des fractures compliquées de lésions vasculaires;
- 3° Pour des fractures dont le déplacement apparaît primitivement irréductible.

Laissant de côté les fractures ouvertes où le traitement sanglant est nécessaire pour assurer l'antiséptie du foyer de fracture, si l'on admet qu'on doive y recourir dans les cas graves, compliqués de ruptures vasculaires ou d'irréductibilité, c'est qu'on lui reconnaît une supériorité incontestable en présence des difficultés.

Dès lors, pourquoi le proscrire dans les cas simples, où il ne peut manquer de garder toute sa valeur, sous le couvert des mêmes conditions chirurgicales, faciles à remplir, qui en assurent le succès et en évitent les inconvénients?...

Dans la thèse que je soutiens, il ne s'agit pas d'engager les praticiens, qui n'ont pas ou ne peuvent avoir l'expérience des méthodes sanglantes, à y recourir quand ils ont affaire à des fractures ordinaires; *il s'agit de déclarer, à la tribune où j'ai l'honneur de parler*, que ces méthodes offrent de tels avantages qu'elles devront de plus en plus être appliquées par les chirurgiens qui auront voulu s'y préparer.

Nous avons vu dans le passé, et naguère encore, trop de raccourcissements des membres inférieurs, de déformations, d'impotences prolongées, de genoux raides ou disloqués par les procédés de réduction par traction et de contention par les moyens simples,

pour ne pas vouloir éviter, avec certitude, ces résultats défectueux, toutes les fois que nous en voyons la possibilité, par les méthodes sanglantes.

Il s'agit seulement de nous soumettre aux conditions rigoureuses que comporte leur succès.

Les facteurs du succès comportent ici, avec l'expérience de la technique, l'asepsie absolue des mains du chirurgien, l'asepsie et l'innocuité du matériel et des agents de l'ostéo-synthèse, comme l'asepsie du foyer de fracture, et je m'arrêterai sur chacun d'eux en raison de toute leur importance :

La technique ne s'improvise pas ; elle ne peut s'apprendre qu'avec patience et persévérance. Encore est-elle aujourd'hui singulièrement facilitée par les instrumentations que nous possédons et au premier rang desquelles je place celle, si puissante, si ingénieuse et si perfectionnée, d'Albin Lambotte.

Pour les mains des chirurgiens, point capital, j'ai recommandé et j'insiste sur l'utilité de mettre deux paires de gants superposées : un gant de caoutchouc, au contact de la peau des mains et un gant de fil par-dessus le gant de caoutchouc. Celui-ci, neuf, moulé, solide, ne peut donner la sécurité complète que quand il est protégé par le gant de fil contre les fissures ou les déchirures qui peuvent se produire à sa surface, sous l'influence de la manœuvre des instruments ou des agents de l'ostéo-synthèse.

Cette précaution ne gêne nullement l'opérateur dans ses mouvements, et, s'il ne la prend pas, je crois qu'il lui arrivera souvent de constater qu'une fissure ou une déchirure, si minime soit-elle, s'est produite sur un gant, à son insu, et c'est là, à mon avis, un risque grave d'infection par la sueur des doigts.

Pour l'agent métallique de l'ostéo-synthèse, dont l'asepsie est facile à obtenir, nous savons qu'il doit être fait d'un métal offrant la solidité voulue et qui n'altère pas le tissu osseux.

Pour ma part, j'emploie les plaques d'acier ou les vis ou le fil de bronze d'aluminium du modèle de ceux préconisés par Lambotte, et je n'ai eu qu'à m'en louer.

Pour le foyer de fracture, il est entendu que, primitivement fermé, il doit offrir toute sécurité d'asepsie des téguments, au niveau et

autour de lui, sur un sujet dont l'état général ne laisse rien à désirer.

Je crois qu'il ne faut jamais pratiquer d'ostéo-synthèse métallique du fémur quand il peut y avoir le moindre doute sur l'asepsie du foyer de fracture.

J'ai toujours eu la crainte de l'ostéo-synthèse métallique pour les *fractures de guerre*, qui sont par principe des fractures ouvertes et infectées, et je ne leur ai jamais appliqué l'ostéo-synthèse métallique.

Il m'a semblé qu'un doute persistait toujours sur l'asepsie de ces fractures, quel que soit le soin avec lequel on ait essayé de l'obtenir dans les premières heures de la blessure. Aussi les ai-je traitées par les autres moyens.

Ma conduite est la même avec les fractures ouvertes de la pratique civile. Je les considère comme des fractures à désinfecter et à réduire par le traitement sanglant, mais à contenir par les moyens externes habituels.

Dans un autre ordre d'idées, autant j'ai confiance dans l'avenir immédiat et éloigné d'une opération d'ostéo-synthèse fermée du fémur, quand les conditions du succès dont je viens de rappeler les différents termes se trouvent remplies, autant je redoute l'*infection de cet os de dehors en dedans, par continuité*, à la faveur des broches, des griffes, des clous, des vis, des étriers d'extension qui traversent les téguments et les os, pour exercer sur ceux-ci, grâce à des poids ou à des ressorts, des tractions plus ou moins fortes, ou pour les soutenir et diriger leur consolidation.

J'ajouterai que je comprends mal ceux qui, déconseillant la réduction sanglante et la contention directe, préconisent ces embrochements métalliques, plus ou moins aveugles, sans y trouver plus de danger d'infection de l'os que dans une suture perdue, profonde, faite avec toute l'asepsie voulue.

Faut-il rappeler l'exemple classique et courant du crin de Florence, qui, placé sous les téguments, y est indéfiniment supporté, cependant que, placé sur les lèvres d'une plaie cutanée, il favorise si facilement l'infection de la superficie vers la profondeur, si des précautions rigoureuses de pansément ne sont pas prises?

Combien ces précautions rigoureuses deviennent difficiles à obtenir quand il s'agit des agents métalliques plus ou moins volumineux qui vont servir à tirer sur un os comme le fémur !

Pour ma part, je repousse l'embrochement métallique des os à travers les téguments.

Et pour me résumer, je dirai que je pense davantage, pour les fractures fermées du corps du fémur, comme pour les autres fractures fermées, à étendre les indications de leur traitement sanglant à tous les cas favorables au succès, plutôt qu'à le limiter aux seuls cas graves.

De plus en plus, je recourrai à la réduction à vue et à la contention directe et métallique de ces fractures, pour obtenir, par la coaptation et l'immobilisation rigoureuses de leurs fragments, ces guérisons parfaites qui restituent rapidement au malade, avec l'intégrité de la forme de l'os brisé, celle de la fonction du membre.

Et enfin, puisqu'il sera toujours vrai que nos opinions ne pourront jamais valoir que par les faits sur lesquels elles pourront s'appuyer, j'ajouterai que je n'ai pas trouvé de meilleur encouragement à persévérer que *les succès que j'ai obtenus* dans ma pratique du traitement sanglant des fractures de la cuisse. Entre autres faits, j'en rappellerai deux, des plus démonstratifs :

Dans l'un il s'agit d'une femme jeune, atteinte d'une fracture fermée grave diacondylienne et diaphyso-épiphysaire du fémur, avec grand déplacement fragmentaire, fracture que j'ai traitée en 1912 par ostéo-synthèse métallique, après l'avoir abordée *par la voie transrotulienne*, qui me paraît la meilleure en pareil cas. J'ai dit ailleurs et en 1912 pour quelles raisons.

Cette malade a pu se lever et marcher au vingt-huitième jour, pour se livrer à des travaux de force, avec l'usage intégral de son membre au soixantième jour. Revue deux ans après, sa guérison restait parfaite.

Et je n'ai jamais éprouvé de plus grande satisfaction chirurgicale que quand, après avoir traité par prothèse métallique perdue en juin 1914, quarante jours avant la guerre d'où nous sortons, un sujet vigoureux de 29 ans qui avait une fracture grave du corps du fémur, j'ai revu, en 1919, cet homme qui, sorti de l'hôpital vingt-cinq jours après mon intervention, venait me dire que six semaines après sa fracture, il était parti aux armées et avait fait toute la guerre comme soldat de l'active, ayant dans son fémur une plaque métallique fixée par huit vis !...

Voici les radiographies de ces malades :

Encore, ferai-je remarquer que ces deux malades ont pu, grâce à

l'ostéo-synthèse, mobiliser librement leurs membres au lendemain de l'opération et s'asseoir au bord de leur lit, après quelques jours, pour mobiliser leur genou.

Ce sont là des résultats auxquels ne sauraient prétendre les autres moyens de traitement des fractures de la cuisse. Ils plaident plus éloquemment que je ne pourrais le faire en faveur des méthodes sanglantes. Ce sera ma conclusion.

**Dr ROBERT SOREL (Nice). — Traitement des fractures
des cuisses.**

Dans les mémoires que j'ai publiés sur le traitement ambulatoire des fractures des jambes et des cuisses dans les *Archives provinciales de chirurgie*, mai 1901, page 275, en collaboration avec mon interne, le Dr Le Nouéne, et au *XIV^e Congrès français de chirurgie*, Paris 1901, page 918, j'ai indiqué que le but de la méthode était non seulement d'éviter le séjour au lit, mais de permettre le libre jeu de toutes les articulations, tout en contribuant à maintenir réduites les fractures.

En particulier, j'ai donné les descriptions avec images à l'appui d'une tige pour fractures des cuisses dans les *Archives provinciales de chirurgie*, avril 1902, page 229, il y a dix-huit ans déjà, avec laquelle je réalisais le programme indiqué plus haut. J'ai exposé cette tige à Bruxelles, et sa description, avec clichés à l'appui, a paru dans les volumes du 1^{er} Congrès de la Société internationale de chirurgie en 1905. Un autre de mes internes, le Dr Guitard, a consacré sa thèse aux résultats obtenus avec cette méthode (Paris, 1905) et il a publié, avec clichés, un article sur ce sujet dans la *Presse médicale* du samedi 17 octobre 1905. Toute simplification qui permette de rendre plus facile la méthode sera un progrès; mais il faut éviter la régression, soit en employant des appareils qui immobiliseraient le genou et la hanche, ou des appareils qui ne contribuent pas à maintenir réduites les fractures diverses de la cuisse. Ce sont là les deux buts à obtenir, et j'y étais parvenu, il y a longtemps déjà, par une méthode souvent décrite avec images. A cause de son ancienneté même, elle a, sans doute, échappé aux rapporteurs; c'est pour cela que j'ai cru bon de la rappeler en quelques mots.

Dr M. CORACHAN (Barcelone). — Traitement des fractures simples du fémur chez l'adulte.

Notre expérience dans les fractures du fémur, se bornant à la pratique civile, ne peut pas nous fournir un aussi grand nombre de cas que la pratique de guerre a pu en donner aux chirurgiens militaires; cependant, nous avons eu l'occasion d'en traiter un nombre suffisant pour nous former une opinion et la comparer à celle des chirurgiens de la grande guerre.

Nous bornerons notre exposé aux fractures diaphysaires sous-trochantériennes et aux fractures du col, car ce sont les seules variétés que nous ayons rencontrées dans les statistiques que nous possédons sur ce sujet.

1° *Fractures diaphysaires.* — Le point de départ du traitement est, comme pour toutes les fractures, l'examen radiologique qui permet de déterminer la variété de fracture (transverse, oblique, spiroïdale, etc.). La méthode thérapeutique à employer dépend d'une façon absolue de cet examen.

Dans les cas de fractures à trait transversal, oblique ou spiroïdal (sans fragment intermédiaire), nous avons obtenu de brillants résultats par l'extension continue, sur un plan dur placé sur le lit; dans certains cas, nous avons ajouté des déviations prononcées, des tractions continues à la Bardenheuer, pendant dix à quinze jours, pour obtenir la correction et la coaptation des fragments. Après contrôle radiologique, nous faisons un plâtre pour maintenir le membre dans sa bonne position et nous obligeons tout de suite le malade à se lever et à marcher avec des béquilles.

Nous combinons ainsi la méthode d'extension continue et celle d'immobilisation plâtrée et nous avons obtenu, sans trop compliquer les choses, mais en surveillant de près les malades, des résultats très satisfaisants dans la presque totalité des cas.

Si le contrôle radiologique nous montre des fractures dont les conditions anatomo-pathologiques empêchent une réduction parfaite, comme nous n'admettons pas de moyen terme, nous faisons toujours la réduction sanglante, sauf dans les cas de trop mauvais état général

du patient (consulter ma communication au Congrès national de médecine, Madrid, avril 1919).

Nous admettons deux méthodes de traitement sanglant des fractures : 1° dans les cas de fractures transverses ou de fractures obliques peu prononcées, nous avons toujours recours à la greffe osseuse; nous prélevons le greffon sur le tibia du malade lui-même et nous le plaçons dans le canal médullaire des deux fragments de l'os cassé (pour technique et indications, consulter ma communication sus-mentionnée); 2° dans les cas de fractures obliques spiroïdales ou à plusieurs fragments, j'emploie la lame de Parham, qui m'a toujours donné des résultats satisfaisants.

2° *Fractures sous-trochantériennes.* — Cette variété de fractures n'admet pas d'hésitation de la part du chirurgien.

Nous avouons que notre statistique est insuffisante pour mépriser les résultats obtenus par les méthodes non sanglantes; pourtant, ayant à regretter plusieurs insuccès, nous n'hésitons pas à recourir à la méthode sanglante quand la radiographie ne montre pas une bonne réduction. Nous employons la même technique du greffon et des lames de Parham dont nous avons parlé précédemment.

5° *Fractures du col du fémur.* — Dans les différentes variétés, sous-capitale et du col proprement dit, sans engrenement, nous donnons la préférence à l'intervention sanglante, en employant la technique et l'instrumentation de Delbet. Nous n'employons pas sa vis ni l'os mort façonné : nous employons le greffon vivant de forme prismatique triangulaire prélevé sur le tibia du malade.

Dans un assez grand nombre de cas, nous avons obtenu des résultats rapides et très satisfaisants.

Dans les fractures du massif trochantérien, nous nous basons sur le diagnostic radiologique.

Si nous avons affaire à une fracture à plusieurs fragments plus ou moins déviés, nous considérons la greffe osseuse comme inutile et nous restons fidèle à l'extension continue; nous plaçons le membre en forte abduction pendant quinze jours seulement; au bout de ce temps, nous faisons un appareil plâtré qui permet au malade de se lever.



FIG. 1. — Fracture de la jambe avec infection pyogénique.
Attelle de Thomas. Drainage découvert.

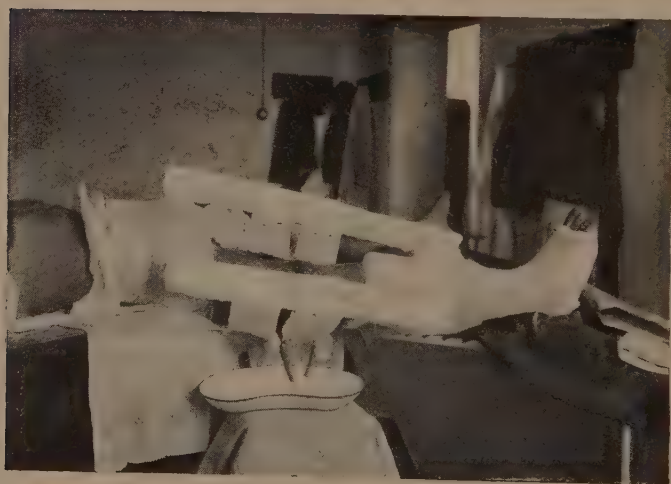


FIG. 2. — Fracture de la cuisse avec infection pyogénique.
Appareil plâtré à anse. Drainage découvert.

Enfin, dans toutes les fractures du col engrenées, nous avons l'habitude de recourir au bandage plâtré avec lever précoce du malade.

M. KEEN prie M. DEPAGE de prendre la présidence.

D^r LEONARDO DOMINICI. — Contribution à l'étude des fractures de la cuisse par les armes à feu.

Je viens apporter la modeste contribution de mes observations sur les fractures de la cuisse par armes à feu.

L'ambulance chirurgicale d'armée italienne n° 2, dont mon maître, Alexandri, était le directeur, et qui devait soigner seulement les blessés du crâne et de l'abdomen, fut chargée d'organiser un hôpital pour les soins immédiats des ostéo-articulaires de l'armée du Grappa qui y étaient transportés directement. Pendant la guerre, et surtout pendant la grande offensive autrichienne de juin 1918, j'ai soigné et observé, jusqu'à consolidation complète, 119 fractures de la cuisse qui comprenaient : 72 fractures diaphysaires, 59 fractures de l'épiphyse inférieure articulaire, 8 fractures de l'épiphyse supérieure articulaire. Je comprends, parmi les fractures diaphysaires, les fractures du trochanter, les sous-trochantériennes et les sous-condyloïdiennes.

Je n'ai rien de nouveau à dire sur l'étiologie et je passe tout de suite à l'anatomie pathologique; je me borne à vous prier d'arrêter votre attention sur un point qui, je crois, n'a pas encore été étudié, ou du moins complètement étudié : c'est la présence d'air dans les blessures par armes à feu et surtout dans les fractures. J'ai observé huit cas de fracture, dont cinq étaient des fractures du fémur, dans lesquelles la radiographie faite tout de suite après la blessure (jusqu'au maximum de quinze heures) démontra qu'il y avait dans les foyers des fractures, du gaz qui n'était pas produit par l'infection gazeuse, comme le démontrèrent la symptomatologie et l'intervention, et qui n'était due à aucune médication à l'eau oxygénée. Ces gaz étaient donc de l'air qui avait pénétré dans la plaie, poussé par les projectiles (cône d'air), ou qui peut-être avait pénétré dans la plaie après les

projectiles. Je ne veux pas résoudre à présent cette question, mais je vais simplement appeler votre attention sur ce fait que j'ai observé et que je crois important, soit pour la pathogénie et l'anatomie pathologique, soit surtout pour le diagnostic, parce que vous savez que, aujourd'hui, pour faire le diagnostic précoce de l'infection que l'on appelle *gangrène gazeuse*, et qui n'est pas toujours *gangrène*, on recourt à l'examen radiologique. Il faut rappeler que ceci peut démontrer l'existence, dans les fractures par armes à feu, du gaz qui n'était pas le produit d'une infection gazeuse, mais qui est simplement de l'air. Encore un mot sur la thérapie des fractures de la cuisse : Aujourd'hui, on ne discute plus sur l'intervention immédiate, la plus immédiate possible dans les plaies par armes à feu, que j'ai employée en Italie dès les premiers mois de la guerre. L'intervention doit être suivie, quand il est possible, de la suture primitive qui, dans notre ambulance, a été appliquée, pour la première fois en Italie, dans les blessures des articulations et dans les fractures. Je crois que l'intervention immédiate doit être toujours faite dans les fractures de la cuisse par armes à feu, même dans les fractures par projectiles des fusils, pour lesquelles il y a aujourd'hui encore discussion, et je crois qu'elle doit être pratiquée aussi dans ces cas, parce que si cette blessure peut guérir quelquefois sans intervention immédiate, j'ai observé des cas dans lesquels ne fut pas pratiquée l'intervention immédiate et qui furent suivis d'infection gazeuse; dans un de ces cas, la désarticulation fut nécessaire. Je crois aussi qu'après la désinfection mécanique, l'esquillectomie limitée, mais complète (vous comprenez ce que je veux dire), il faut faire la suture des parties molles quand se réunissent les conditions nécessaires, que je ne crois pas utile de vous rappeler.

Après l'intervention, il faut contenir en bonne position les fractures, si elles sont complètes. Mon expérience me permet de faire les *conclusions* suivantes :

1° Pour les fractures diaphysaires par armes à feu des deux tiers inférieurs du fémur, s'il n'y a pas forte perte de substance, le meilleur moyen de contention, c'est l'extension continue avec l'attelle de Thomas ou avec des attelles similaires, bien appliquées, et la suspension; mais s'il y a forte perte de substance et si l'extension n'est plus nécessaire, c'est mieux d'appliquer un appareil plâtré à anses, avec

celles-ci appuyées sur le bassin et sur la jambe. Je ne crois pas que dans ce cas ces appareils donnent des inconvénients.

2° Les fractures sus-condyliennes représentent un cas dans lequel on doit faire, en chirurgie de guerre, l'ostéo-synthèse, s'il n'y a pas d'infection.

3° Pour les fractures du tiers supérieur du fémur, il faut appliquer l'Hennequin avec abduction, surtout s'il y a fracture sous-trochantérienne, et la suspension; ou vraiment une attelle pelvi-crurale et la suspension.

4° Pour les fractures de l'épiphyse supérieure dans lesquelles, je crois, on doit faire presque toujours la résection, il faut appliquer l'extension continue et la suspension pendant les premiers jours.

5° Dans les fractures de l'épiphyse inférieure, dans lesquelles il faut faire toujours des résections partielles et quelquefois des résections complètes, une bonne méthode de contention, c'est un appareil plâtré.

Un dernier mot sur un détail technique dans la thérapie des fractures avec infection pyogénique. Mon expérience m'a démontré que, dans ces cas, le drainage avec les tubes en verre ou en caoutchouc est une très bonne et suffisante méthode et que seulement dans quelques cas exceptionnels, surtout dans les cas où l'on ne peut pas drainer dans les points plus déclives, il faut recourir à la méthode de Carrel-Dakin.

Mais je ne recouvre pas l'orifice externe du drainage avec le pansement : je fais sortir le drainage au travers du bandage. Ainsi sortent librement du drainage les sécrétions qu'on peut recueillir dans une cuvette; on peut faire des lavages si on peut les faire sans toucher le bandage, et l'on ne doit pas faire les pansements chaque jour; mais on peut les faire tous les quatre ou cinq jours, s'il n'y a pas d'indications spéciales données surtout, naturellement, par la fièvre. Avec ces petits détails techniques, j'ai obtenu des résultats très satisfaisants.

**Fractures diaphysaires
des trochanters, sous-trochantériennes et suscondyloïdiennes du fémur.
(Intervention immédiate.)**

N°	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	ÉVOLUTION.
1	Soldat A. P., 48 ^e Arditi. . .	48-VII-1918. Fracture diaphysaire gauche par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention quinze heures après la blessure.)	10-IX-1918. Consolidation normale. Évacuation.
2	Soldat B. M., 24 ^e Infant. . .	31-V-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention dix heures après la blessure.)	31-VIII-1918. Consolidation normale. Évacuation.
3	Soldat B. G., 42 ^e Infant. . .	16-VII-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus avec rétention du projectile. Fractures de l'humérus gauche avec lésion des vaisseaux. (Intervention quatorze heures après la blessure.)	16-VII-1918. Mort quatre heures après l'opération.
4	Soldat C. L., 1 ^{er} Génie. . .	17-V-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus. (Intervention quatorze heures après la blessure.)	27-VIII-1918. Consolidation normale. Évacuation.
5	Lieut. C. A., 26 ^{4e} Infant. . .	3-V-1918. Fracture suscondyloïdienne gauche par éclat d'obus. (Intervention dix heures après la blessure.)	9-VII-1918. Consolidation normale. Évacuation.
6	Soldat C. L., 59 ^e Infant. . .	24-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus. Plaque de l'abdomen avec lésions de l'intestin par éclat d'obus. (Intervention huit heures après la blessure.)	27-VI-1918. Péritonite. Mort.
7	Soldat C. L., 1 ^{er} Artil. . .	2-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus. Amputation traumatique des mains. (Intervention huit heures après la blessure.)	2-VI-1918. Mort quatre heures après l'opération.
8	Soldat C. F., 23 ^e Infant. . .	18-VII-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus avec gangrène gazeuse. (Intervention treize heures après la blessure.)	16-VII-1918. Mort dix-huit heures après l'opération.
9	Soldat C. S., 52 ^e Infant. . .	14-II-1918. Fracture du grand trochanter droit par éclat d'obus. (Intervention quinze heures après la blessure.)	17-VII-1918. Consolidation normale. Évacuation.
10	Soldat T. N., 60 ^e Infant. . .	2-VII-1918. Fracture diaphysaire droite par projectile de mitrailleuse avec rétention de fragments du projectile. (Intervention quatorze heures après la blessure.)	21-IX-1918. Consolidation normale. Évacuation.
11	Cap. T. G., 289 ^e Infant. . .	8-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention huit heures après la blessure.)	12-IX-1918. Consolidation normale. Évacuation.
12	Soldat M. J., 439 ^e Infant. . .	11-I-1918. Fracture diaphysaire droite par shrapnell. (Intervention	30-IV-1918. Consolidation normale. Évacuation.

43	Soldat M. G., 74 ^e Infant.	8-II-1918. Fracture partielle de la diaphyse droite par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention sept heures après la blessure.)	
44	Soldat M. N., 37 ^e Infant.	45-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus. (Intervention vingt-deux heures après la blessure.)	20-VI-1918. Gangrène gazeuse. Amputation. 22-VI-1918. Mort.
45	Soldat M. O., 9 ^e Infant.	45-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus. (Intervention quatorze heures après la blessure.)	5-IX-1918. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale. Evacuation.
46	Soldat P. G., 120 ^e Infant.	45-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus avec infection gazeuse. (Intervention vingt-quatre heures après la blessure. Amputation.)	17-VI-1918. Mort.
47	Soldat P. G., 60 ^e Infant.	46-VI-1918. Fracture diahyssaire droite par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention dix-huit heures après la blessure.)	28-VIII-1918. Consolidation normale. Evacuation.
48	Soldat P. G., 429 ^e Infant.	46-VI-1918. Fracture suscondylienne droite par éclat d'obus avec infection gazeuse. (Intervention douze heures après la blessure. Amputation.)	18-VI-1918. Mort.
49	Soldat P. D., 60 ^e Infant.	24-VI-1918. Fracture suscondylienne gauche par éclat d'obus. (Intervention six heures après la blessure.)	Pyo-artirite du genou; phlegmon para-articulaire; septicémie. 4-VI-1918. Résection du genou. 12-VII-1918. Amputation de la cuisse. 16-VIII-1918. Evacuation.
20	Soldat P. F., 240 ^e Infant.	20-VII-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention six heures après la blessure.)	2-IX-1918. Guérison p. p. de la plaie suturée. Evacuation.
21	Soldat P. A., 87 ^e Artill.	46-V-1917. Fracture sous-trochantérienne droite par éclat d'obus avec lésion de l'artère fémorale. Anémie aiguë. (Intervention dix heures après la blessure.)	47-5-1917. Mort.
22	Soldat R. D., 23 ^e Infant.	45-VII-1918. Fracture suscondylienne droite par éclat d'obus avec infection gazeuse. (Intervention vingt-quatre heures après la blessure. Amputation.)	22-VII-1918. Evacuation.
23	Cap. R. A., 819 ^e Mitrail.	44-I-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention douze heures après la blessure.)	Infection gazeuse. 48-I-1918. Amputation de la cuisse. 48-I-1918. Mort.
24	Soldat S. P., 91 ^e Infant.	2-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention douze heures après la blessure.)	23-VIII-1918. Consolidation normale. Evacuation.
25	Soldat T. J., 431 ^e Infant. autr.	31-X-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus. Anémie aiguë. (Intervention vingt-quatre heures après la blessure.)	2-XI-1918. Mort.
26	Soldat V. C., 23 ^e Infant.	4-VIII-1918. Fracture suscondylienne gauche par éclat d'obus. (Intervention sept heures après la blessure.)	2-IX-1918. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale.
27	Soldat V. L., 24 ^e Infant.	3-VII-1918. Fracture diaphysaire gauche avec irradiations jusqu'à l'articulation du genou par éclat d'obus. Amputation traumatique du pied droit par éclat d'obus. (Intervention douze heures après la blessure.)	VII-1918. Mort.
28	Soldat Z. P., 449 ^e Artill.	34-V-1918. Fracture diaphysaire gauche par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention neuf heures après la blessure.)	6-VIII-1918. Consolidation normale. Evacuation.

**Fractures diaphysaires
des trochanters, sous-trochantériennes et suscondyloidiennes du fémur.
Intervention retardée.**

N°	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	ÉVOLUTION.	OBSERVATIONS.
1	Soldat A. C., 6 ^e Infant.	29 I-1918. Fracture diaphysaire et du grand trochanter droit par balle de fusil.	Infection pyogénique. 4-III-1918. Résection du grand trochanter; esquillectomie. Drainage. 22-V-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Le blessé avait été évacué d'un autre hôpital où il n'avait pas été traité immédiatement.
2	Soldat B. G., 93 ^e Infant.	23-X-1917. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 47-I-1918. Esquillectomie. Drainage. 27-III-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
3	Soldat B. R., 60 ^e Infant.	16-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 18-VI-1918. Esquillectomie. Drainage. 1-IX-1918. Consolidation retardée. Evacuation.	Idem.
4	Soldat B. A., 3 ^e Alp.	15-I-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 3-V-1918. Esquillectomie. Carrel-Dakin. 22-V-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
5	Caporal C. G., 2 ^e Génie.	12-I-1918. Fracture diaphysaire droite par shrapnell.	Infection pyogénique. 26-I-1918. Esquillectomie. 15-VI-1918. Consolidation retardée. Evacuation.	Idem.
6	Soldat D. G., 215 ^e Infant.	22-IX-1916. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 4-XI-1916. Esquillectomie. Carrel-Dakin - Pyo-arthrite 24-II-1917. Résection du genou. Dégénération ankyloïde. 2-III-1917. Mort.	Idem.
7	Soldat F. G., 3 ^e Bers.	7-II-1917. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 49-II-1917. Esquillectomie. Carrel-Dakin. 29-IV-1917. Consolidation retardée. Evacuation.	Idem.
8	Soldat G. A., 439 ^e Infant.	14-I-1918. Fracture suscondyloïdienne droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 2-III-1918. Esquillectomie. Carrel-Dakin. 30-IV-1918. Consolidation retardée. Evacuation.	Idem.

40	Soldat I. F., 1013 ^e Mitrail.	46-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par balle de mitrailleuse, + fracture de la jambe droite par balle de mitrailleuse.	Drainage 4-I-V-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
41	Soldat M. A., 4 ^{er} Alp.	44-I-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique de la jambe. 49-VII-1918. Esquillectomie. Drainage. 26-VI-1918. Sotidémie. 26-VI-1918. Amputation de la cuisse. 6-VIII-1918. Guérison. Evacuation.	Idem.
42	Soldat M. P., 8 ^e Alp.	45-I-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 29-I-1918. Esquillectomie. Carrel-Dakin. Sotidémie avec pleurésie purulente. 20-II-1918. Pleurésie. 22-II-1918. Mort.	Idem.
43	Soldat M. G., 330 ^e Mitrail.	48-II-1917. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Infection pyogénique. 29-I-1918. Esquillectomie. Drainage. 30-IV-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
44	Caporal M. F., 39 ^e Infant.	2-V-1918. Fracture du grand trochanter gauche par éc et d'obus.	Infection pyogénique. 2 III-1917. Esquillectomie. Carrel-Dakin. 26-IV-1917 Consolidation retardée. Evacuation.	Idem.
45	Soldat N. N., 420 ^e Infant.	9-I-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus.	Nécrose osseuse. 6 III-1918. Sequestrectomie. 25-IV-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
46	Caporal O. G., 89 ^e Infant.	26-I-1917. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus.	Infection pyogénique 4-II-1917. Esquillectomie. Drainage. 22-III-1917. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
47	Soldat R. C., 4 ^e Alp.	49-V-1917. Fracture diaphysaire gauche par shrapnell.	Infection pyogénique. 24-V-1917. Esquillectomie. Drainage 27-VI-1917. Consolidation normale. Evacuation.	Idem.
48	Soldat A. G., 60 ^e Infant.	46-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par shrapnell. Poie du pœmon droit.	Infection pyogénique de la cuisse. 29-VI-1918. Esquillectomie. Drainage 40-IX-1918. Consolidation normale. Evacuation.	Le blessé ne fut pas opéré immédiatement, par suite de la gravité de ses conditions générales.
49	Caporal M. B. G., 30 ^e Inf	45-VII-1918. Fracture diaphysaire par éclat d'obus. Choc.	46-VII 1918. Mort.	Idem.

N°	INDICATIONS DU BLESSÉ	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	EVOLUTION.	OBSERVATIONS
20	Soldat M F., 264 ^e Infant.	30-VIII-1918. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus. Choc.	4-IX-1918 Mort.	Le blessé ne fut pas opéré immédiatement, par suite de la gravité de ses conditions générales.
24	Soldat P. N., 93 ^e Infant.	14-VI-1917. Fracture diaphysaire droite par éclat d'obus. Choc.	41-VI-1917. Mort.	Idem.
22	Caporal P. G., 54 ^e Artill.	27-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par éclat d'obus. Choc.		Idem.
23	Soldat B. G., 47 ^e Infant.	8-II-1917. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.	28-VI-1918. Mort.	
24	Lieut. B. P., 48 ^e Guide	30-VII-1916. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.	26-X-1917. Consolidation normale. Évacuation.	
25	Soldat B. F., 9 ^e Arditi.	16-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.	24-IX-1916. Consolidation normale. Évacuation.	
26	Soldat C. S., 440 ^e Infant.	17-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.	28-VIII-1916. Consolidation normale. Évacuation.	
27	Soldat C. M., 24 ^e Infant.	24-VI-1918. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.	5-VIII-1918. Consolidation normale. Évacuation.	
28	Soldat C. F., 60 ^e Infant.	26-VII-1916. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.	Infection pyogénique. 30-VI-1918. Esquillectomie. Drainage. 27-VII-1918. Consolidation normale. Évacuation.	
29	Soldat C. G., 60 ^e Infant.	25-VI-1918. Fracture diaphysaire droite par balle de mitrailleuse.	8-IX-1916. Consolidation normale. Évacuation.	
30	Soldat C. S., 139 ^e Infant.	14-I-1918. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.	49-VIII-1918. Consolidation normale. Évacuation.	
31	Soldat D. P., 248 ^e Infant.	18-V-1917. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.	22-III-1918. Consolidation normale. Évacuation.	
32	Soldat D. P., 248 ^e Infant.	18-V-1917. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.	27-VII-1918. Consolidation normale. Évacuation.	

34	Aspir. G. M., 93 ^e Infant.	28-VI-1947. Fracture sous trochantérienne droite par balle de fusil.		Infection pyogénique. 45-VII-1947. Esquillectomie. Drainage. 17-IX-1947. Consolidation normale. Evacuation
35	Soldat N. L., 139 ^e Infant.	19-VI-1948. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.		Pyo-arthrite et périarthrite du genou. 29-VI-1948. Anthrombiectomie dralle 12-VII-1948. Amputation de la cuisse. 22-VIII-1948. Evacuation.
36	Soldat P. M., 437 ^e Infant.	22-XI-1946. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.		18-II-1947. Consolidation normale. Evacuation
37	Ouvrier P. B. . . .	7-I-1947. Fracture partial diaphysaire droite par balle de fusil.		4-III-1947. Consolidation normale. Evacuation.
38	Lieut. R. G., 245 ^e Infant.	4-VII-1946. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.		28-VIII-1946. Consolidation normale. Evacuation.
39	Soldat R. S., 23 ^e Infant.	15-I-1948. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.		6-II-1948. Consolidation normale. Evacuation.
40	Soldat R. E., 58 ^e Infant.	17-VI-1948. Fracture diaphysaire gauche par balle de fusil.		25-VIII-1948. Consolidation normale. Evacuation.
41	Soldat S. T., 30 ^e Arditi.	15-VI-1948. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.		Infection pyogénique 24-VII-1948. Esquillectomie Drainage. 2-IX-1948. Consolidation normale. Evacuation.
42	Caporal V. A., 24 ^e Infant.	20-VI-1948. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.		16-VII-1948. Consolidation normale. Evacuation.
43	Soldat V. G., 59 ^e Infant.	14-VI-1948. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.		Infection pyogénique. 17-VI-1948. Esquillectomie. Drainage 4-IX-1948. Consolidation retardée. Evacuation.
44	Soldat V. A., 38 ^e Infant.	16-VII-1948. Fracture diaphysaire droite par balle de fusil.		13-VIII-1948. Consolidation normale. Evacuation

Fractures condyloïdiennes articulaires du fémur.
(Intervention immédiate.)

N°	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	ÉVOLUTION.
1	Soldat B. P., 43 ^e Infant.	23-V-1917. Fracture bicondylienne et de la rotule gauche par éclat d'obus. (Intervention neuf heures après la blessure.)	Pyo-arthrite du genou. Septicémie. 30-V-1917. Mort.
2	Soldat B. A., 8 ^e Alp.	23 IX-1916. Fracture partielle du condyle externe droit par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention dix-neuf heures après la blessure.)	Pyo-arthrite du genou ; phlegmon paracuticulaire septième 27-XI-1916. Amputation de la cuisse 27-XIII-1916. Evacuation.
3	Soldat B. G., 8 ^e Infant.	8 X 1917. Fracture bicondylienne droite par éclat d'obus. (Intervention huit heures après la blessure.)	Infection gazeuse 11-X-1917. Amputation de la cuisse. 14-X-1917. Mort.
4	Soldat B. S., 137 ^e Infant.	22-XI-1916. Fracture du condyle interne gauche par éclat d'obus avec rétention du projectile. (Intervention douze heures après la blessure.)	15-I-1917. Consolidation normale. Evacuation.
5	Soldat B. A., 2 ^e Artil.	15-VI-1918. Fracture bicondylienne et de la rotule droite par éclat d'obus. (Intervention dix-sept heures après la blessure.)	Pyo-arthrite du genou, phlegmon paracuticulaire 3-VIII-1918. Amputation de la cuisse. 20 VIII-1918. Evacuation.
6	Soldat C. A., 308 ^e Mitrail.	23-V-1917. Fracture partielle bicondylienne droite par éclat d'obus. (Intervention quatre heures après la blessure.)	11-VI-1918. Guérison p. de la plaie suturée. Evacuation.
7	Soldat C. G., 168 ^e Infant.	7-VIII-1918. Fracture partielle du condyle externe droit par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention douze heures après la blessure.)	2-IX-1918. Guérison p. de la plaie suturée. Evacuation.
8	Soldat C. R., 119 ^e Infant.	29-VIII-1917. Fracture du condyle externe gauche par shrapnell avec rétention du projectile. (Intervention on sept heures après la blessure.)	23-IX-1917. Guérison p. de la plaie suturée. Evacuation.
9	Soldat D. A., 89 ^e Infant.	22-XII-1916. Fracture du condyle externe droit par éclat d'obus. (Intervention dix-huit heures après la blessure.)	Pyo-arthrite du genou. Dégénération amyotrophique 15-III-1917. Mort.
10	Soldat F. A., 8 ^e Alp.	9-X-1916. Fracture du condyle interne gauche par éclat d'obus (Intervention vingt heures après la blessure.)	24-II-1917. Consolidation normale. Evacuation.
11	Soldat G. U., 4 ^e Génie.	17-III-1918. Fracture partielle du condyle externe gauche par éclat d'obus. (Intervention dix-neuf heures après la blessure.)	23-VI-1918. Consolidation normale. Evacuation.

14	Soldat M. P., 7 ^e artill.	27-VIII-1917. Fracture partielle du condyle interne droit par éclat d'obus. (Intervention 6 heures après la blessure.)	6-X-1917. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale. Evacuation.
15	Soldat M. T., 120 ^e Infant.	5-V-1918. Fracture du condyle externe gauche par éclat d'obus (Intervention dix heures après la blessure.)	11-VII-1918. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale. Evacuation.
16	Soldat M. T., 26 ^e Infant.	19-V-1918. Fracture bicondyloïdienne droite par éclat d'obus avec lésion des vaisseaux poplités. Anémie aiguë. (Intervention douze heures après la blessure. Amputation.)	20-V-1918. Mort.
17	Soldat M. C., 4 ^e Artill.	22-VI-1917. Fracture partielle condyloïdienne droite par éclat d'obus. (Intervention six heures après la blessure.)	20-VIII-1917. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale. Evacuation.
18	Soldat M. F., 7 ^e Infant.	12-X-1917. Fracture partielle bicondyloïdienne droite par éclat d'obus. (Intervention huit heures après la blessure.)	26-X-1917. Guérison p. p. de la plaie suturée. Evacuation.
19	Soldat M. L., 8 ^e Infant.	1-VI-1918. Fracture du condyle externe gauche par éclat d'obus. Blessures multiples de la jambe gauche. (Intervention quatre heures après la blessure.)	Gangrene gazeuse de la jambe. 2-VI-1918. Amputation de la cuisse. 3-VI-1918. Mort.
20	Soldat O. P., 4176 ^e Murail.	15-VI-1918. Fracture partielle du condyle interne droit par éclat d'obus. (Intervention 8 heures après la blessure.)	31-VII-1918. Guérison p. p. de la plaie suturée. Consolidation normale. Evacuation.
21	Soldat P. G., 449 ^e Infant.	30-IX-1917. Fracture bicondyloïdienne gauche par éclat d'obus (Intervention sept heures après la blessure.)	Pyo-artérite du genou. 2-X-1917. Résection articulaire. 26-X-1917. Il faut évacuer le blesé pour nécessités stratégiques.
22	Soldat P. B., 60 ^e Infant.	21-VI-1918. Fracture bicondyloïdienne droite par éclat d'obus (Intervention six heures après la blessure.)	Pyo-artérite du genou. 3-VII-1918. Résection articulaire. 21-VII-1918. Amputation de la cuisse. 10-IX-1918. Evacuation.
23	Soldat P. G., 437 ^e Infant.	28-XI-1916. Fracture du condyle externe gauche par éclat d'obus. (Intervention vingt-quatre heures après la blessure.)	Pyo-artérite du genou : phlegmon para-articulaire. 18-XI-1916. Résection articulaire. 14-I-1917. Amputation de la cuisse. 9-III-1917. Evacuation.
24	Soldat P. L., 124 ^e Infant.	28-XI-1916. Fracture bicondyloïdienne droite par éclat d'obus. (Intervention vingt heures après la blessure.)	20-II-1917. Consolidation normale. Evacuation.

Fractures condyloidiennes articulaires du fémur.
(Intervention retardée.)

N°	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	EVOLUTION.	OBSERVATIONS
1	Soldat A. R., 24 ^e Infant.	14-I-1918. Fracture bicondylienne droite par shrapnell. Blessures multiples de la jambe droite.	Gangrène gazeuse. 18-I-1918. Amputation de la cuisse. 18-II-1918. Evacuation.	Le blessé avait été évacué d'un autre hôpital où il n'avait pas été traité immédiatement.
2	Soldat C. L., 21 ^e Infant.	30-XII-1917. Fracture du condyle interne droit par shrapnell.	Pyo-arthrite du genou et périarthrite. Septicémie. 7-II-1918. Résection du genou. 14-II-1918. Amputation de la cuisse. 13-III-1918. Evacuation.	Idem.
3	Soldat F. F., 252 ^e Infant.	14-I-1918. Fracture bicondylienne droite par éclat d'obus.	Pyo-arthrite du genou 29-I-1918. Résection du genou. Carrel-Dakin. 9-VI-1918. Evacuation.	Idem.
4	Soldat M. A., 59 ^e Infant.	16-X-1916. Fracture du condyle interne gauche par éclat d'obus.	Pyo-arthrite du genou. 40-XI-1916. Résection du genou. 29-XII-1916. Evacuation.	Idem.
5	Soldat R. L., 4 ^e Alp.	15-IX-1916. Fracture partielle du condyle externe droit par shrapnell.	Pyo-arthrite du genou. 7-X-1916. Résection du genou. 28-XI-1916. Evacuation.	Idem.
6	Soldat G. S. B., 8 ^e Alp.	6-X-1916. Fracture partielle du condyle externe gauche par shrapnell.	Pyo-arthrite du genou. 14-XII-1916. Résection du genou. 28-IV-1917. Evacuation.	Idem.
7	Soldat R. B., 72 ^e Infant.	14-VII-1918. Fracture bicondylienne droite par éclat d'obus. Blessures multiples.	Infection gazeuse de la jambe droite. 46-VI-1918. Amputation de la cuisse. 21-VIII-1918. Evacuation.	Idem.
8	Soldat T. D., 439 ^e Infant.	14-VI-1918. Fracture du condyle externe	Infection pyogénique. 18-VII-1918. Escarillectomie.	Idem.

10	Soldat P. G., 119 ^e Infant.	30-IX-1917. Fracture bicondylienne par balle de fusil.	Pyo-arthrite et périarthrite du genou. 3-X-1917. Arthrotomie bilatérale. 24-X-1917. Amputation de la cuisse. 6-XII-1917. Évacuation.	25-IV-1918 Évacuation.
11	Soldat R. S., 60 ^e Infant.	15-VI-1918. Fracture du condyle externe droit par balle de fusil.	Phlegmon musculaire. 24-VI-1918. Incisions. Drainage. 19-VII-1918 Évacuation.	
12	Soldat R. A., 182 ^e Infant.	12-XI-1916. Fracture bicondylienne gauche par balle de fusil.	22-I-1916. Consolidation normale. Évacuation.	
13	Soldat R. G., 138 ^e Infant.	9-X-1916. Fracture du condyle externe gauche par balle de fusil.	21-II-1916. Consolidation normale. Évacuation.	
14	Soldat R. F., 74 ^e Infant.	24-II-1918. Fracture du condyle externe droit par balle de fusil.	28-III-1918. Consolidation normale. Évacuation.	
15	Caporal R. C. G., 289 ^e Inf.	16-VIII-1918. Fracture du condyle interne droit par balle de revolver.	20-IX-1918. Consolidation normale. Évacuation.	

Fractures articulaires de l'épiphyse supérieure du fémur. (Intervention immédiate.)

N ^o	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	ÉVOLUTION.
1	Soldat B. G., 2 ^e Génie . . .	44-IV-1918. Fracture du col et de la tête fémorale à droite par éclat d'obus. (Intervention vingt heures après la blessure.)	49-VIII-1918. La plaie est cicatrisée. Évacuation.
2	Soldat F. C., 68 ^e Infant. . .	22-IX-1918. Fracture de la tête fémorale droite par éclat d'obus. (Intervention douze heures après la blessure.)	23-XI-1918. La plaie est cicatrisée. Évacuation.
3	Soldat T. A., 41 ^e Autom. . .	23-IX-1918. Fracture du col fémoral droit par éclat d'obus. (Intervention vingt-quatre heures après la blessure.)	28 XI-1918. La plaie est cicatrisée. Évacuation.
4	Soldat R. N., 120 ^e Infant. . .	17-VII-1918. Fracture du col fémoral gauche par éclat d'obus. Plaie de l'abdomen avec lésion de la vessie urinaire. (Intervention onze heures après la blessure.)	Gangrène gazeuse dans les fesses. 49-VII-1918. Mort.

Fractures articulaires de l'épiphyse supérieure du fémur. (Intervention retardée.)

N ^o	INDICATIONS DU BLESSÉ.	DIAGNOSTIC DE LA BLESSURE.	ÉVOLUTION.	OBSERVATIONS.
1	Soldat A. A., 25 ^e Infant.	3-V-1918. Fracture du col et de la tête fémorale à gauche par éclat d'obus.	Coxite purulente 42-V-1918. Résection de la tête fémorale. Drainage. 23-VII-1918. Guérison. Évacuation.	Le blessé avait été évacué d'un autre hôpital où il n'avait pas été traité immédiatement.
2	Soldat B. A., 21 ^e Infant. . .	43-I-1918. Fracture de la tête fémorale gauche par balle de fusil.	Coxite purulente 2-III-1918. Résection de la tête fémorale. Drainage. 9-VI-1918. Guérison. Évacuation.	Idem.
3	Soldat C. G., 39 ^e Infant. . .	2-VII-1918. Fracture du col et de la tête fémorale à droite par balle de fusil.	Coxite purulente. 24-VII-1918. Résection de la tête fémorale. Drainage. 2-X-1918. Guérison. Évacuation.	Idem.
4	Aspir. B. G., 47 ^e Infant. . .	44-VII-1917. Fracture partielle du col anatomique du fémur droit par balle de fusil.	26-X-1917. Guérison. Évacuation.	

P. HALLOPEAU. — Du traitement opératoire des fractures du fémur.

Il ne me paraît pas douteux que le traitement des fractures fermées de la diaphyse fémorale, que seules j'envisage ici, sera de plus en plus opératoire. Il semble que le traitement sanglant des fractures de la cuisse ait fait reculer les chirurgiens plus longtemps que celui des autres fractures. La crainte de l'infection, que favorisent les manœuvres plus difficiles lorsqu'elles s'attaquent à un os profond, et la plus grande gravité de cette infection, résultant de la même cause, expliquent cette hésitation. Et cependant les os profonds me paraissent plus que tous les autres justiciables de l'ostéo-synthèse en cas de fracture.

N'est-ce pas là que l'on rencontre les interpositions musculaires les plus fréquentes? N'est-ce pas là aussi que le chevauchement, l'angulation, la rotation des fragments sont le plus marqués? Et là plus qu'ailleurs les déplacements sont difficiles ou impossibles à corriger, et la fracture est irréductible parce que son siège est trop profond et que les manœuvres externes, agissant à trop grande distance, n'ont qu'un effet insuffisant sur les extrémités des fragments.

C'est à la cuisse que l'on observe le plus grand nombre de fractures vicieusement consolidées, c'est-à-dire consolidées avec raccourcissement dû au chevauchement ou à l'angulation. Il est admis qu'un faible raccourcissement du fémur influe peu sur la statique et n'apparaît pas pendant la marche, grâce à la bascule du bassin.

Peut-on cependant considérer comme parfaite une consolidation entraînant un raccourcissement, si minime soit-il? Seul le traitement opératoire pourra nous procurer la réduction anatomique et par conséquent la guérison sans raccourcissement ni déviation. C'est à lui que nous devons avoir recours lorsque la radiographie nous aura montré que les autres procédés sont insuffisants. On commencera toujours par essayer ces divers procédés, extension continue ou extemporanée; on vérifiera leur action à l'écran; et si au bout d'un laps de temps, qui ne doit pas dépasser une semaine, on constate que la réduction est insuffisante, on interviendra. Il ne faut pas

attendre davantage, car la rétraction musculaire rendrait la réduction de plus en plus difficile.

L'intervention comporte deux temps : la réduction et la contention. Voici la technique que j'emploie toujours :

Le malade étant fixé sur la table, je fais incliner celle-ci latéralement de façon à tourner en haut le plus possible la face externe de la cuisse fracturée. Après incision longitudinale externe correspondant au foyer de fracture repéré à la radiographie, j'incise dans le même sens le fascia lata, c'est-à-dire dans le sens de ses fibres. Puis je pratique la dissociation des fibres du vaste externe, en les écartant sans les sectionner, jusqu'au crural, qui est dissocié aussi. Souvent il faut lier un vaisseau sur chacune des valves musculaires, rarement deux. On arrive ainsi sur le foyer de fracture sans délabrement des parties molles, sans avoir coupé en travers aucune fibre musculaire.

La réduction nécessite l'extension et la contre-extension du membre pratiquées par des aides que l'on guide facilement, puisqu'on a la fracture sous les yeux (il est utile d'avoir une lampe frontale). De plus on écarte ou sectionne les interpositions musculaires ou fibreuses ; avec la curette on avive les extrémités fracturées ; enfin en s'aidant des crochets de Lambotte, des rugines qui font levier sur les surfaces osseuses, on remet celles-ci en place sans trop de difficulté. On laisse naturellement les esquilles.

Pour la contention, je me sers toujours des lames de Parham, auxquelles j'ajoute parfois une plaque latérale en cas de fracture absolument transversale. Il est rare que ce cas se présente. Presque toujours il y a un biseau suffisant pour que le cerclage suffise. Je passe une, deux ou trois lames. Si le biseau est court, je place deux lames en les entrecroisant. L'écartement des lames variera naturellement avec l'obliquité et la longueur du biseau ; leur nombre aussi.

Sur les quatorze fractures de la cuisse que j'ai opérées depuis janvier, j'en'ai mis qu'une seule plaque latérale fixée sur les fragments par trois lames. Dans les treize autres cas, je n'ai fait que le cerclage, trois fois avec une seule lame pour des fractures presque transversales ; neuf fois avec deux lames pour des biseaux de un à neuf centimètres ; une fois avec trois lames pour une fracture à grandes esquilles longues de douze centimètres.

Dans deux cas de biseau court, les deux lames ont été entrecroisées.

La suture est faite soigneusement par plans, l'un pour l'aponévrose profonde du vaste, un pour son aponévrose superficielle, un troisième pour le fascia lata. La peau est réunie avec grand soin, car un appareil plâtré est appliqué aussitôt. Lorsqu'il est sec, une fenêtre y est pratiquée pour laisser la suture à l'air, recouverte d'une simple compresse. L'appareil est laissé trente à quarante jours.

Voilà la technique très simple que j'ai employée dans 14 cas sur 55 fractures de la diaphyse fémorale que j'ai eu à soigner depuis six mois. Dans 21 cas, j'avais obtenu une réduction satisfaisante par les manœuvres externes. Dans les 14 autres, le résultat m'a paru assez imparfait pour justifier une intervention. Trois fois j'ai rencontré de grosses interpositions musculaires. L'intervention dure rarement une demi-heure.

L'évolution des fractures opérées s'est toujours faite sans incident, sans même que ce soit produite habituellement aucune réaction fébrile. Les lames métalliques ont été parfaitement tolérées, se laissant englober progressivement par le cal, tandis que la consolidation se faisait dans les délais normaux sur un os ayant retrouvé sa longueur et sa forme. Si donc le traitement sanglant ne doit pas être appliqué à toutes les fractures de la diaphyse fémorale, il y a pourtant lieu d'étendre notablement ses indications et de ne pas hésiter à l'employer toutes les fois que la réduction paraîtra insuffisante.

M. LÉONTÉ (Bucarest). — Appareil d'ostéo-synthèse.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter un appareil d'ostéo-synthèse qui, par sa simplicité, son application facile et la bonne coaptation des fragments, m'a donné d'excellents résultats dans plus de quarante cas.

Je l'ai fait construire pendant notre guerre, dans un petit atelier, près de mon hôpital de campagne, en Moldavie. Depuis, je n'ai presque pas eu besoin de le modifier.

Cet appareil, Messieurs, tout en étant une prothèse perdue dont on connaît les avantages, assez discutés depuis le congrès français de chirurgie, bénéficie en même temps des avantages que nous offrent les appareils à tuteurs externes de l'os.

L'appareil consiste en une simple agrafe vissée; qui, par les trous qu'elle présente de distance en distance, guide le forêt qui doit perforer l'os, de telle façon que les trous de l'os et ceux de l'agrafe correspondent bien exactement et ont en même temps la même direction.

Cet appareil ne touche l'os que par les petites griffes placées autour des trous et s'enfonçant plus au moins fort selon la force de vissage nécessaire.

L'application de cet appareil est des plus simple et des plus facile. Dès que la coaptation et la contention ont été obtenues avec les appareils bien connus de Lambotte et Tuffier, on l'applique contre l'os et l'on fore le premier trou à l'une des extrémités, étant guidé par le trou même de l'agrafe. On visse aussitôt celle-ci, qui, ainsi, se maintient très bien, pendant que l'on procède de la même façon à l'autre extrémité. Les deux vis extrêmes sont presque toujours suffisantes pour avoir une bonne coaptation; cependant, en appliquant les autres selon le cas, la contention est plus parfaite. Il est facile de se rendre compte de la bonne contention obtenue sur ce fémur fracturé dans un étau, afin de provoquer une fracture transversale, la plus difficile à contenir. Or, non seulement cette fracture est transversale, mais elle est encore plusieurs fois esquilleuse. Et cependant la contention est parfaite. (Voir fig. 1.)

L'avantage de cet appareil est de ne point traumatiser l'os, grâce à toutes ces petites vis qui ne se rencontrent point sur les appareils à tuteurs externes. (Voir fig. 2.)

De plus, lorsqu'on enlève les plaques-agrafes, ordinairement employées, on constate à l'endroit où celles-ci ont été appliquées un processus d'étouffement de l'os et du périoste.

Or, avec cet appareil, il ne se produit aucun traumatisme, puisque le périoste peut à son aise se développer sous les arches de l'agrafe et même être suturé si l'on veut.

Je me suis servi de cette agrafe dans presque toutes les fractures du tibia, du fémur, de l'humérus et des os de l'avant-bras, dans les fractures fermées comme dans les fractures compliquées, et j'ai toujours eu de bons résultats, l'appareil étant très bien toléré.

Dans les grandes pertes osseuses, je l'ai employé avec beaucoup de

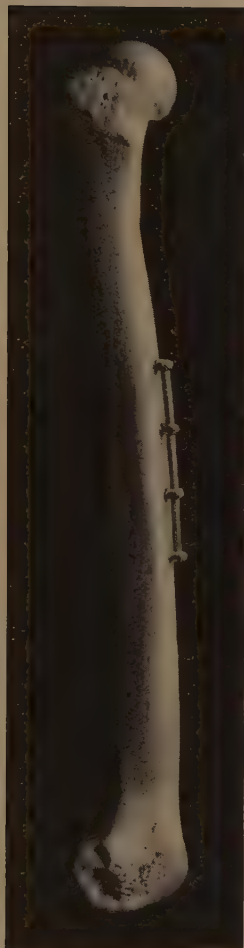


Fig. 1.

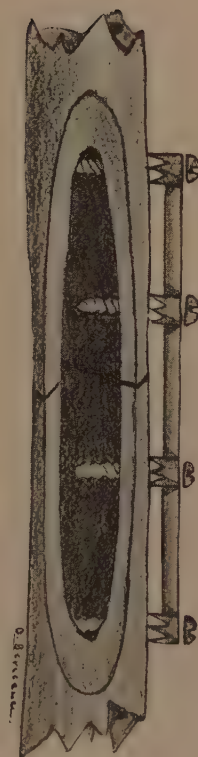


Fig. 2.

Appareil d'ostéo-synthèse.

succès comme pont de soutien, afin d'immobiliser entre les fragments un greffon enchevillé.

Pour l'enlever, rien n'est plus simple : sous anesthésie locale à l'endroit de l'ancienne opération, on fait une incision et, avec une pince de Kocher, on tombe directement sur l'agrafe, qui est légèrement proéminente. On la saisit avec les pinces et agrafe et vis sont en même temps extraites, ainsi qu'une dent remuant dans son alvéole.

Il est certain, Messieurs, que dans les anciennes fractures, avec pseudarthrose considérable et grand raccourcissement, l'appareil de Lambotte présente plus de force pour maintenir les fragments ; mais vous me permettrez de vous dire, avant de terminer, que cet appareil a son utilité dans bien des cas et qu'ainsi il peut figurer avantageusement dans l'arsenal de la chirurgie osseuse.

**Dr A. LAMBOTTE (Esneux). — Sur le traitement
des fractures du fémur.**

Je serai bref dans ma communication, ne pouvant que confirmer ce que j'ai dit en 1911 au Congrès français de chirurgie et ce que j'ai publié en 1913 sur la chirurgie des fractures (1).

Depuis cette date, j'ai opéré deux cent trente-quatre fractures, ce qui porte ma statistique actuelle à sept cent cinquante et un cas.

La mortalité, dans cette série de deux cent trente-quatre interventions, a été pour ainsi dire nulle, car je n'ai perdu qu'un opéré : il s'agissait d'une fracture ancienne sous-capitale du fémur que je traitai par la résection de la tête fémorale ; le blessé mourut de pneumonie quelques jours après l'opération. Tous les autres opérés ont guéri et ont donné d'excellents résultats.

Pour ce qui concerne les fractures du fémur, ma statistique comporte 161 interventions : 53 pour fractures du col, 117 pour fractures de la diaphyse, 11 pour fractures des condyles.

(1) *Chirurgie opératoire des fractures*. Masson, Paris, 1913.

Pour les fractures du col, je suis resté fidèle à la technique que j'applique depuis quinze ans, c'est-à-dire la réduction à ciel ouvert et la fixation par de longues vis d'acier. Les reproches adressés à ces vis par quelques chirurgiens ne me paraissent pas fondés.

Pour les fractures de la diaphyse, je considère l'intervention comme indiquée dans toutes les fractures avec déplacement. Les fragments, après réduction, sont fixés, par des cerclages au fort fil de fer, dans les fractures en biseau, et par une plaque de prothèse dans les transversales.

Les résultats obtenus actuellement sont parfaits; la mortalité est tombée à zéro (55 interventions sans insuccès depuis 1911). La tolérance des plaques est quasi constante.

Les fractures des condyles fémoraux sont justiciables de l'intervention dans tous les cas où il y a déplacement, *même minime*, c'est-à-dire dans presque tous les cas. La seule technique qui me semble recommandable est le vissage direct des fragments. J'ai opéré onze cas de cette catégorie avec onze succès complets.

Dans les fractures du fémur, qu'il s'agisse du col, du corps ou des condyles, le tracteur à levier m'a rendu les plus grands services; c'est un instrument indispensable. Le dernier modèle, fabriqué par Collin, est pourvu d'un dynamomètre qui permet de surveiller l'effort produit; la traction nécessaire a varié dans mes opérations entre 70 kilogrammes dans les cas récents, à 175 kilogrammes dans quelques fractures anciennes. Je n'ai jamais observé d'accidents, même légers, par l'emploi de cet appareil.

Je conclurai en affirmant à nouveau que le traitement opératoire doit occuper la première place dans le traitement des fractures en général et dans celles du fémur en particulier. L'ostéo-synthèse *pratiquée correctement* est sans gravité; elle donne des résultats anatomiques et fonctionnels parfaits. Mais j'insiste encore une fois sur la difficulté de la chirurgie des fractures : il ne faut y recourir qu'en s'entourant de toutes les garanties de l'asepsie et *avec un matériel instrumental complet*. Agir autrement, c'est s'exposer à de tristes revers. Les mauvais résultats en ostéo-synthèse n'enlèvent rien à la valeur de la méthode; ils ne prouvent qu'une chose, c'est que celle-ci a été mal appliquée.

M. DE QUERVAIN (Berne). — Démonstration d'appareil.

L'excellente idée de Thomas, de réaliser, à l'aide d'un anneau, l'appui au niveau de la racine du membre, a appelé tout naturellement la combinaison de la simple attelle avec l'extension permanente, soit le genou tendu, soit les articulations tenues en semi-flexion. Cette combinaison est représentée par un grand nombre de modèles exposés à l'occasion de notre congrès et émanant presque tous de médecins militaires. Les différences se rapportent essentiellement au mode de traction : extension par poids ou par ressorts.

Le modèle que j'aimerais soumettre à votre appréciation part de cette même idée de combiner l'attelle de Thomas avec la traction en semi-flexion, mais il se distingue des appareils que j'ai vus jusqu'à présent par ce fait qu'il se sert, comme moyen de traction, au gré du chirurgien, du propre poids de l'extrémité, du ressort ou des deux à la fois et qu'il permet un contrôle continu de la traction effective, tant pour la cuisse que pour la jambe. La traction exercée par le seul poids de la jambe est de 5 à 7 kilogrammes en moyenne. L'appareil fonctionne ainsi selon le principe ingénieux imaginé par Zuppinger. La part de cette traction qui agit sur la cuisse diminue proportionnellement au cosinus de l'angle de flexion du genou. Elle est, pratiquement, de 1 kilogramme et demi à 2 kilogrammes, ce qui revient à dire qu'elle est insuffisante pour des fractures autres que certains cas favorables de fractures du col fémoral. Il faut donc la compléter par une traction directe sur la cuisse, soit au moyen d'une matière adhésive, — sparadrap ou mastisol, — soit à l'aide de la broche ou de la pince condylienne. Le ressort à boudin nous paraît être le moyen mécanique le plus approprié, mais rien n'empêche de le remplacer, dans notre appareil, par la traction à poids. Notre appareil présente, comme tout appareil non appuyé à son extrémité inférieure, la tendance de basculer vers les pieds et de charger ainsi outre mesure le pourtour postérieur de l'anneau pelvien. Un dispositif très simple permet de régler cette charge à tout moment et d'éviter ainsi une pression trop forte au niveau de la tubérosité ischiatique.

L'application et le réglage de notre appareil sont des plus simples,

plus simples que pour l'attelle de Zuppinger, dont le principe ingénieux ne nous paraît pas encore être assez connu, mais dont l'application avait été entravée, jusqu'à présent, par l'insuffisance de son appui pelvien.

M. R. DOS SANTOS (Lisbonne). — **Fractures de la cuisse.**

La question du *traitement des fractures* est un problème chirurgical auquel depuis longtemps je me suis très spécialement consacré. Déjà avant la guerre, j'avais étudié et pratiqué la plupart des méthodes et appareils, ainsi que l'ostéo-synthèse.

Pendant la guerre, dirigeant des services où toutes les variétés de fractures, particulièrement les fractures de la cuisse, étaient adressées, ma pratique s'est enrichie autant des nouvelles méthodes que d'une plus grande expérience.

Dans les rapports et discussions à la *Conférence chirurgicale inter-alliée*, j'ai noté les résultats successifs de cette pratique. C'est ma conception actuelle, fruit d'une étude très éclectique, que je tâcherai de résumer en quelques mots.

D'abord, au point de vue clinique, la fracture doit être considérée comme une *maladie fonctionnelle*, et le but essentiel à atteindre est la récupération d'une fonction parfaite.

Faut-il pour cela poursuivre toujours une correction anatomique rigoureuse?

Pas du tout : ce qu'il faut, c'est obtenir la réduction *suffisante* par des moyens qui ne soient pas un obstacle au traitement précoce de la fonction myo-articulaire.

Or, cette réduction suffisante est, dans les fractures diaphysaires, loin de correspondre à la réduction anatomique.

Tandis que celle-ci est difficile à obtenir, exigeant soit des appareils compliqués, soit des opérations délicates, celle-là est le plus souvent atteinte dès que l'angulation, la torsion et les gros chevauchements sont corrigés. Or, cette correction peut être obtenue dans la grande majorité des fractures diaphysaires par les appareils dont nous disposons actuellement.

Dans les fractures de la cuisse, l'*extension* au moyen de la glu ou,

lorsqu'il la faut plus puissante et directe, par les broches ou vis condyliennes, permet la plupart des réductions.

L'*attelle de Thomas* est vraiment l'appareil préférable par sa simplicité et ses multiples avantages. Appareil parfait de transport et d'immobilisation provisoire, il permet les réductions définitives avec toutes variétés d'extension, corrections latérales ou antéro-postérieures et suspension.

Mais la condition essentielle de tout appareil, c'est qu'il n'empêche pas le traitement fonctionnel précoce.

Dans les fractures de la cuisse (hors celles des enfants), les appareils doivent permettre le massage de tout le membre et la mobilisation précoce de la hanche et du genou.

Tout appareil ou procédé qui réduit une fracture aux dépens du traitement fonctionnel doit être mis de côté.

C'est à ce point de vue que la méthode de Sinclair est imparfaite, et c'est, d'après mon expérience, le seul mais important reproche qu'on peut lui faire. Il faut donc exercer les tractions seulement sur la cuisse, de façon à laisser le genou libre et mobilisable dès le début.

Dans ce but, sans modifier l'*attelle de Thomas*, à laquelle je ne voulais pas enlever sa simplicité et sa valeur pratique, je lui ai adjoint une petite attelle U, articulée sur ses tiges latérales, au niveau de l'articulation du genou.

L'extension et la contre-extension de la cuisse sont donc faites par l'*attelle de Thomas*, tandis que la jambe repose sur les bandes-hamac de la petite attelle, dont la flexion sur la cuisse est réglable par le système de suspension à poids.

De cette façon, les mouvements actifs ou passifs du genou sont tout à fait indépendants de l'extension de la cuisse et peuvent être commencés aussitôt l'appareil posé.

D'après notre expérience des appareils de marche, nous savons bien que ces mouvements, loin d'être nuisibles, sont au contraire favorables à la formation du cal.

Cet appareil et son principe sont tout à fait différents des appareils à flexion *fixe* de la jambe dans une *attelle de Thomas* pliée.

Il est constitué par deux systèmes indépendants quoique articulés : un d'extension et contre-extension de la cuisse pour la réduction de

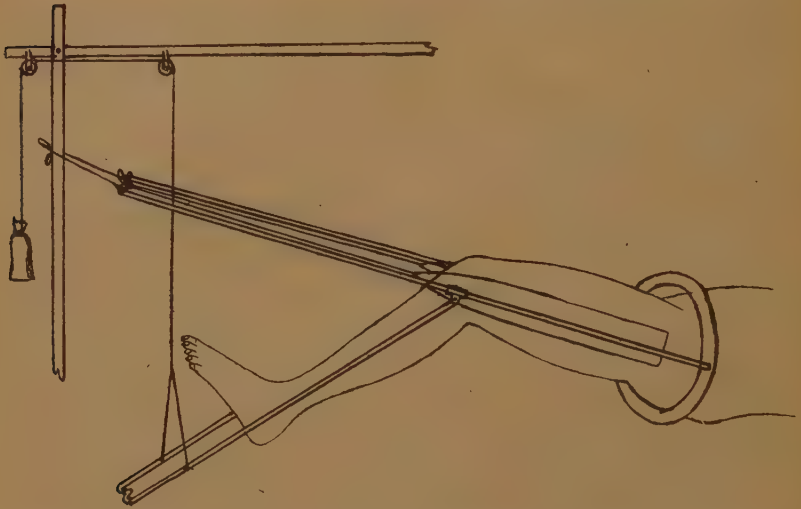
la fracture, et l'autre — suspension de la jambe — pour la mobilisation du genou.

On arrive ainsi à des résultats parfaits et précoces, but essentiel du traitement de toute fracture.

Dès qu'on s'approche des épiphyses, les réductions deviennent plus difficiles.

Les fractures *sous-trochantériennes* demandent en général une extension et une abduction bilatérales qui fixent le bassin et corrigent la crosse.

Les *sus-condyliennes*, non facilement réductibles, doivent être



opérées, et comme le trait est presque toujours oblique, le cerclage de Parham est le procédé le plus pratique. Ce sont presque les seules fractures diaphysaires du fémur où l'ostéo-synthèse me semble aujourd'hui fréquemment indiquée, puisque dans toutes les autres variétés ce n'est que lorsque l'échec des appareils (contrôlé par la radiographie) est dûment constaté que l'on doit recourir à l'opération.

Pour s'en apercevoir, une semaine est suffisante. Donc, au bout de huit jours, toute fracture de la cuisse, d'une façon ou d'une autre, doit être réduite.

Dans les *fractures articulaires*, la question des indications est tout à fait différente.

Là, il n'y a que la réduction exacte qui permette une fonction parfaite.

D'un autre côté, les mouvements précoces ne sont pas possibles sans une fixation des fragments.

Donc, il y a double indication, et formelle, à l'ostéo-synthèse, et le vissage sera le moyen le plus souvent utilisable dans les fractures, soit cervicales, soit condyliennes.

Tels sont, en résumé, les moyens et indications du traitement des fractures de la cuisse, d'après le critérium fonctionnel.

Il faut tout subordonner à cet objectif fonctionnel : le degré de correction anatomique, le choix des appareils, les indications opératoires, la précocité du massage et de la mobilisation.

Chercher d'abord la réduction anatomique et laisser pour *plus tard* le traitement fonctionnel est une pratique aussi fréquente que regrettable. Ce *plus tard* est souvent *trop tard*, et si l'on peut encore corriger avec succès *anatomique* une fracture vicieusement consolidée, il est presque toujours impossible de restaurer une fonction compromise par des atrophies et des raideurs myo-téno-articulaires anciennes.

M. BLOCH (Copenhague). — Traitement des fractures de la cuisse.

Pour le traitement des fractures de la diaphyse du fémur et surtout des fractures simples chez l'adulte, en pratique civile, je recommande la méthode combinée suivante :

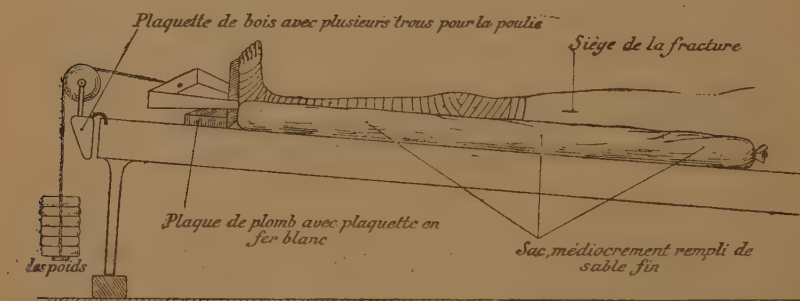
Comme chirurgien en chef à Frederiks Hospital, à Copenhague, j'ai traité de manières différentes un assez grand nombre de fractures du fémur. De mes observations, je déduis que la méthode que je vais décrire est doublement avantageuse, par son application facile et ses excellents résultats. (C'est un de mes principes d'employer des méthodes faciles pour tous les médecins.)

Le principe du traitement est *l'extension continue par poids, sans bandages ni attelles*.

Le malade doit être couché sur le dos, dans un lit résistant. Un aide élève le membre inférieur en extension. On applique une bande de flanelle depuis le pied jusqu'à un peu au-dessous de l'extrémité supérieure du fragment inférieur. De chaque côté de cette bande, on

applique du sparadrap (bandelettes agglutinatives de diachylac ou de leucoplaste); l'extrémité supérieure du sparadrap, qui est le point d'appui de la traction, ne doit pas dépasser le niveau de la fracture. Ces bandelettes sont fixées par une autre bande de flanelle, ce qui empêche les excoriations.

Pour éviter la compression des malléoles par le sparadrap, on applique une botte d'ouate bien comprimée. Il faut aussi employer l'étrier capitonné, se prolongeant des deux côtés par des bandes de toile de la même largeur que le sparadrap et fixées à celui-ci par des agrafes. Au milieu de l'étrier, un trou permet le passage de la corde porte-poids.



Le genou est maintenu en faible flexion par un petit sac légèrement rempli de sable fin placé sous le jarret.

Sous le tendon d'Achille, on place un rouleau d'ouate comprimée dans de la toile ou de la gaze, pour empêcher le frottement du calcaneum sur le lit. Entre la plante du pied et l'extrémité inférieure du lit, on place une plaquette de plomb portant à sa partie antérieure une plaquette de fer blanc de la même longueur que le pied; on donne à celui-ci la direction que l'on veut (pied en flexion dorsale, rotation en dedans, etc.). On maintient la plaquette dans la position désirée par une bandelette dont le milieu entoure la face dorsale du pied et dont les extrémités, passant par deux ouvertures ménagées sur la tablette, vont se nouer au côté postérieur de celle-ci.

Pour s'assurer que le membre fracturé est en position rectiligne, on applique de chaque côté du membre un sac épais, en forme de saucisson, légèrement rempli de sable fin. Du côté extérieur, le sac

arrivera un peu au-dessous de l'aîne; le sac intérieur arrivera au petit trochanter, en tout cas au-dessus de la fracture. Les parties inférieures des deux sacs reposent sur la plaquette de plomb, qui est ainsi maintenue en position. Sur le fémur fracturé, il n'y a ni attelle ni bandage; la cuisse est nue, à l'exception des endroits où est appliqué le sparadrap.

La corde portant un poids ou un sac de sable, contenant le poids de sable que l'on veut employer, est posée dans la rainure de la poulie placée à la partie supérieure d'une planche de bois fixée par des crochets au bord inférieur du lit.

La partie inférieure du lit est surélevée par un bloc de bois avant l'application du poids. Celui-ci, variant de 4 à 6 kilogrammes et plus, est augmenté ou diminué jusqu'à suppression de la déviation des fragments et de la douleur. En quelques jours, on obtient la balance entre l'extension et la contre-extension fournie par le poids du corps du malade, en changeant le poids ou l'élévation des pieds du lit. On surveille par palpations journalières la position du membre. Une fois la disparition de la déviation et la suppression de la douleur et des spasmes obtenues, on ne change plus le poids.

Voici les avantages de cette méthode :

On peut facilement surveiller, par la vue et par la palpation, la position du membre malade et corriger celle-ci, s'il y a déviation. On peut suivre le développement du cal. On peut, quelques jours après le début du traitement, se livrer à un effleurage léger pour empêcher les hématomes.

On peut commencer le massage des muscles du fémur et faire des mouvements du pied.

Le malade peut être assis dans son lit et conserve la mobilité complète du membre sain.

La méthode est utilisable par tous les médecins.

Si la fracture est compliquée, on peut facilement établir un drainage et un pansement.

Si la fracture est très oblique et, en général, chaque fois qu'une extension rectiligne ne peut pas faire disparaître la déviation (ce qui est le cas pour les fractures sous-trochantériennes), si une extension continue en extension est indiquée, on peut faciliter, à divers degrés, la position du membre en abduction.

La plaque de bois qui supporte la poulie est pourvue, dans sa partie supérieure, de plusieurs trous, ce qui permet de modifier la position de la poulie et d'assurer une traction dans une direction plus ou moins oblique.

On peut aussi changer facilement la place de la plaque qui est suspendue à l'aide de crochets. Elle ne bascule pas, parce que sa partie inférieure est plus mince que sa partie supérieure. Tout menuisier peut facilement confectionner un semblable appareil.

M. le Dr Wessel, chirurgien en chef, à Copenhague, a bien voulu dessiner l'esquisse ci-jointe qui facilitera la compréhension de mon exposé.

M. JOHN-B. WALKER (New-York). — Discussion of Dr. Speed's paper on fractures.

This association is fortunate in having had presented such an excellent paper by Dr. Speed, for he has given the course of the usual routine treatment of Fractures as practiced in the United States. The conclusions he has reached will be endorsed by every practical surgeon familiar with this most important subject. Only after the collection and study of a sufficiently large series of cases of Fracture can the average and results be determined; these will become the standards to determine the amount of disability, the loss of earning power, and the amount of compensation which must be paid.

As Dr. Speed's statistics have been collected largely from Civilian life, it will be desirable also to consider others obtained from these wounded in this last World War. In the American forces there were 224,089 Battle Injuries, and among these were 55,272 Fractures (of which 2,751 died). 15,165 of these occurred in the long bones as follows: Humerus 3,581, Femur 3,401, Tibia 2,510, Fibula 2,568, Radius 2,188, and Ulna 1,122. Of the 3,401 Femur Fractures, 672 died, 20 per cent. About 1,200 were discharged from the hospitals, and the balance of cases remained in the hospitals under treatment April 1, 1920.

Data of those discharged : Age : 48 per cent, were under 25 years; 49 per cent. were between 26 and 35 years; 3 per cent, were over 35 years. Location : 26 per cent, Upper Third; 50 per cent, Middle,

and 45 per cent, Lower. Of the 1,200 cases already discharged from the hospitals, 25 per cent were discharged under 350 days, 75 per cent remained between 350 and 700 days, and 4 per cent over 400 days.

While these patients were under treatment in the hospitals, the prognosis was made that 60 per cent would be able to return to their previous occupation, and that 40 per cent would be unable to do so. After they were discharged, it was learned that only about 50 per cent could do former work. Prognosis was also made as to the time at which patients would be able to return to duty, in periods of six, nine or twelve months; but, at the date of discharge, 50 per cent of these calculations had been under-estimated. In other words, instead of returning to duty in six, nine, or twelve months, it required nine, twelve, eighteen or more months.

Nearly all had some disability : 3 per cent had 10 per cent disability, 6 per cent (more) had 15 per cent disability, 14 per cent (more) had 20 per cent disability, 17 per cent had 25 per cent disability, 54 per cent had over 50 per cent disability, and in 26 per cent of cases the disability was not stated.

These poor results may be prevented by employing more efficient methods of treatment, such as were used to secure the excellent results reported by Pearson, Sinclair, Page, and Le Meseurier, Blake, De Page, Tuffier, Erlaker, and Zollinger. General use of standard forms for keeping accurate records and reporting final and results of Fractures will produce the greatest improvement in the treatment of Fractures. Wherever these standard reports have been used, there have Fractures received the best treatment.

Conclusions regarding operations : If satisfactory adjustment and alignment of the fragments cannot be obtained promptly by traction and suspension, then these must be secured by operative methods of fixation; and at this early period, plating. Lane Plates, or some modification which can later be easily removed-has proved the most efficient method. When non-union exists at a much later period, then the autogenous bone graft should be used, for sufficient evidence has been secured to prove that bone grafting is the most efficient method for non-union, and very favorable results can be obtained in the largest percentage of cases.

M. F. STEINMANN (Berne). — **Sur les fractures de la cuisse.**

Des thèses émises par les rapporteurs et quelques votes de discussion m'amènent à vous préciser en quelques mots mon point de vue dans le traitement des fractures de la cuisse, point de vue que j'ai développé plus longuement comme rapporteur du dernier Congrès des chirurgiens suisses.

Je dois vous dire, dès l'abord, que je suis un adhérent enthousiaste du traitement fonctionnel des fractures.

Je comprends, sous ce nom, un traitement qui, en garantissant en même temps la guérison anatomique de l'os fracturé, vise en premier lieu le rétablissement entier des fonctions du membre atteint dans le délai le plus bref possible.

Le chemin le plus long et le plus incertain pour atteindre ce but est d'anéantir la fonction du membre lésé, d'atrophier ses muscles et d'ankyloser ses articulations par des méthodes de fixation, pour rétablir ensuite, avec plus ou moins de succès, la fonction par une mécanothérapie de longue durée.

Le chemin le plus sûr et le plus court, par contre, consiste dans le maintien de la fonction du membre atteint pendant la période de consolidation de l'os fracturé.

Ce maintien de la fonction est uniquement garanti par des mouvements actifs dès le premier jour. Cette méthode de mobilisation active dès le commencement du traitement est facile dans les fractures à tendance minime de dislocation. Elle devient plus difficile dans les fractures des os qui se trouvent sous l'action d'une forte musculature comme celle de la cuisse.

L'action disloquante de cette musculature peut être amoindrie par la semi-flexion des articulations avoisinantes, d'après Pott-Zuppinger, et paralysée entièrement par une force analogue mais opposée, l'extension continue.

Heureusement nous possédons aujourd'hui les moyens de rendre cette extension suffisante, même pour les fractures de la cuisse.

Si la réduction et le maintien des fragments ne sont pas garantis par une extension au sparadrap, nous pouvons recourir à l'extension à clou avec toutes ses modifications inventées et réinventées.

Celle-ci s'impose surtout pour les fractures du tiers supérieur et du tiers inférieur du corps du fémur ; elle représente même pour ces dernières la méthode souveraine. Elle seule permet (appliquée à une broche qui perfore la tête du tibia) la rétention du fragment inférieur par une flexion suffisante du genou et par une déviation de la direction de l'extension en arrière de l'axe du fémur, en garantissant en même temps l'extension suffisante et en donnant au genou la liberté nécessaire pour la mobilisation active immédiate.

Dans les mains d'un chirurgien consciencieux, l'extension à clou est sans danger.

Des séries continues de centaines de cas traités d'après cette méthode le prouvent. En tout cas, la méthode est beaucoup moins dangereuse que l'ostéo-synthèse, qui à elle seule n'est souvent pas même en état de garantir la rétention d'une fracture de la cuisse.

Les résultats des fractures du fémur traitées par l'extension à clou sont devenus toujours meilleurs.

La statistique de mes cas personnels montre un raccourcissement moyen de 5 millimètres et une invalidité permanente de 0,2 %.

On m'objectera que la statistique de l'auteur d'une méthode n'est pas concluante.

Je suis heureux de pouvoir vous donner les résultats d'une statistique qui concerne les cas de fractures du fémur, traités pendant l'année 1919, pour la Caisse nationale des accidents de notre pays.

Cette statistique montre d'abord ce fait heureux, que le plâtre ne joue plus de rôle et que l'ostéo-synthèse ne joue qu'un rôle minime dans le traitement des fractures du fémur par les médecins suisses.

L'extension continue est devenue le traitement type pour ces fractures.

Plus de la moitié des cas sont traités par l'extension au sparadrap, un quart par l'extension à clou. Quoique concernant plutôt des cas graves, cette dernière méthode a produit le meilleur résultat anatomique avec un raccourcissement moyen de 1,2 centimètres et le meilleur résultat fonctionnel avec une durée moyenne d'invalidité de quatre mois et trois semaines et demie (jusqu'à la reprise entière du travail).

Le résultat obtenu par cette méthode dans les mains des médecins

suisses me permet de déclarer que tout chirurgien consciencieux, initié à la technique de la méthode, est autorisé à appliquer l'extension à clou à tous les cas de fractures du corps du fémur chez l'adulte.

M. PUTTI (Bologne) signale que Parham, lui-même, a reconnu son droit de priorité dans la méthode d'ostéo-synthèse à laquelle beaucoup de chirurgiens donnent à tort le nom de « Parham ».

M. DEPAGE (Bruxelles) recommande les méthodes conservatrices; l'ostéo-synthèse ne doit être utilisée qu'exceptionnellement. Pour juger sainement les résultats en pratique civile, il faut attendre l'épreuve du temps.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

JEUDI 22 JUILLET 1920, A 14 HEURES.

President : M. CH. WILLEMS.

Quatre-vingt-treize membres, représentant dix-huit nations, ont signé la liste de présence à la séance (55 Français, 10 Américains, 8 Italiens, 8 Belges, 7 Suisses, 4 Néerlandais, 4 Espagnols, 3 Anglais, 3 Yougo-Slaves, 3 Danois, 2 Grecs, 2 Suédois, 1 Égyptien, 1 Norvégien, 1 Portugais, 1 Roumain, 1 Chilien et 1 Péruvien. La liste de présence déposée au Secrétariat portait 172 signatures.

I. — Rapport du Secrétaire général, M. L. Mayer (Bruxelles).

MESSIEURS,

Ayant déjà abusé de votre bienveillante attention, lundi dernier, je m'efforcerai d'être très bref aujourd'hui.

Depuis la brillante réunion de New-York, l'activité de votre Secrétaire général a été très réduite, ainsi que votre trésorier vous le montrera par la modicité de nos dépenses administratives et bureaucratiques. En les quelques semaines qui ont suivi notre retour d'Amérique, j'ai pu, grâce à la ponctualité de nos collègues, terminer l'impression des comptes rendus que j'allais vous expédier quand la guerre est venue suspendre pour quatre ans toute activité scientifique. Dès que les relations postales ont été reprises, je vous les ai

fait expédier; s'il en est parmi vous à qui le compte rendu de 1914 n'est pas parvenu, ils voudront bien me le signaler.

A la demande du Bureau international des Associations scientifiques, notre Secrétariat, dès le début de l'occupation allemande en Belgique, a été mis à la disposition de nombreuses œuvres sociales créées à l'intervention du Comité National de Secours et d'Alimentation; il a, grâce à son organisation déjà assez ancienne, pu rendre de réels services, notamment aux œuvres de l'enfance.

Si ma besogne, pendant ces quatre années, Messieurs, a été à peu près nulle, mon rôle dans l'organisation du Congrès actuel a été aussi singulièrement réduit par la collaboration active et extraordinairement dévouée de nos confrères français, et plus spécialement de MM. Hartmann et Auvray, à qui je suis heureux de dire, en votre nom, toute notre gratitude pour l'admirable organisation du Congrès actuel. D'autre part, grâce à des relations de plus en plus cordiales avec les délégués des différents pays, ma tâche s'est trouvée très allégée.

Messieurs, après une série d'entrevues et d'échanges de lettres avec la plupart des délégués, de novembre 1918 à octobre 1919, il fut décidé par le Bureau du Comité international de réunir, cette année, à Paris, le V^e Congrès qui devait s'y tenir en 1917 et de ne pas y convoquer les chirurgiens des puissances centrales. Cette décision, prise par votre Bureau, a été ratifiée à l'unanimité par le Comité international dans sa séance du 18 courant, et l'ordre du jour que voici a clôturé ses débats :

« La Société internationale de chirurgie, basant ses travaux sur l'application des méthodes de la science pure, déplore que des hommes de savoir et d'enseignement aient pu plier leur conscience à signer notamment le manifeste du 4 octobre 1914, plein d'affirmations mensongères et erronées; que leur raison ne les ait pas préservés d'une aussi outrageuse vilenie; que leur cœur ne leur ait pas dicté la moindre rétractation, alors que la fausseté de leurs accusations était devenue évidente et démontrée.

» Cette renonciation déplorable aux méthodes de discussion et de contrôle scientifiques a conduit la Société internationale de chirurgie à rayer de la liste des membres de la Société les noms de tous les

membres des puissances centrales et de tous les chirurgiens qui se sont solidarisés avec eux. »

Je suis convaincu que vous ratifierez également cette motion prise en application de l'article 11 de nos nouveaux statuts, dont le projet a été adopté à l'unanimité par le Comité international.

J'ai, d'autre part, à vous communiquer les modifications suivantes dans la liste des délégués des Comités nationaux :

Pour l'*Égypte* : M. VORONOFF a été remplacé par M. LEGRAND.

Pour l'*Espagne* : M. DE ISLA a été remplacé par M. RECASENS.

Pour la *France* : M. BROCA a été remplacé par M. HARTMANN.

Pour les *Iles Britanniques* : Sir D'ARCY POWER a été remplacé par M. RYALL.

Pour les *Pays-Bas* : M. ROTGANS a été remplacé par M. KOCH.

Pour la *Suisse* : M. REVERDIN a été remplacé par M. DE QUERVAIN.

Quant aux Comités nationaux, vous en trouverez la liste complète dans les comptes rendus.

Je désire exprimer à ceux de nos collègues qui ont cru devoir se désister de leurs fonctions toute notre reconnaissance pour leur active collaboration pendant les années difficiles de l'installation de la Société, et je compte sur l'énergique activité de leurs successeurs pour développer nos travaux.

D'autre part, Messieurs, j'ai le plaisir de vous annoncer la création de deux nouveaux Comités nationaux pour le Chili et le Pérou, représentés par MM. Amunategui et Denegri. J'espère que bientôt la République Argentine, le Brésil, la république de Cuba et l'Uruguay prendront aussi une part active à nos travaux.

J'ai aussi à vous communiquer les listes des nouveaux membres admis, soit dans l'intervalle du IV^e au V^e Congrès, soit au cours des séances des Comités nationaux de mardi dernier; toutes ont été ratifiées par le Comité international; les listes détaillées sont à votre disposition au Secrétariat. Je vous signale que les bases d'admission ont été, en France et en Belgique, le titre, soit de professeur d'université, soit de membre de la Société de chirurgie de Paris, de Lyon ou de Belgique. C'est une base que je recommande dans les autres pays, parce qu'elle sauvegarde particulièrement le caractère scienti-

fique de notre Association. Il est d'ailleurs bien entendu que les Comités nationaux conservent une large autonomie, sous réserve seulement de ne pas dépasser le nombre d'admissions fixé par le Comité international.

Comme démissionnaires, j'ai à vous signaler :

Belgique.

DESGUIN (Bruxelles).

Espagne.

BRAVO (Madrid).

DE ISLA (Madrid).

CARDENAL (Madrid).

ORTIZ DE LA TORE (Madrid).

CARDENAL (Barcelone).

États-Unis.

BOVIE (Washington).

KELLY (Baltimore).

DENNIS (New-York).

MURPHY (Saint-Louis).

GOLDTHWAD (Boston).

WEBSTER (Chicago).

JOHNSON (Baltimore).

France.

BROUSSOLLE (Dijon).

MONOD (Paris).

GUELLIOT (Reims).

Iles Britanniques.

CAMERON (Glasgow).

TWEEDY (Londres).

PARDOE (Londres).

WALKER (Londres).

Pays-Bas.

DIDDENS (Groningen).

LANZ (Amsterdam).

KORTEWEG (Leiden).

ROTGANS (Amsterdam).

LAMIRIS (Utrecht).

TELANUS (Amsterdam).

Portugal.

DE VASCONCELLOS (Lisbonne).

MENDÈS (Porto).

Suède.

HEDLUNG (Kristianstad).

NEUMANN (Stockholm).

Suisse.

LARDY (Genève).

La liste des membres décédés depuis le Congrès de 1914 comporte soixante-huit noms, qui vous ont été communiqués par notre Président, à la séance inaugurale; nous conserverons de tous ces collègues disparus un souvenir ému. Enfin, onze membres, en outre des chirurgiens des puissances centrales, ont été rayés. Je crains que leur nombre s'accroisse si vous adoptez les nouveaux statuts dont le projet va vous être soumis, parce que beaucoup de membres n'ont pas encore payé leur cotisation, malgré des rappels multiples du Trésorier; cette situation ne peut évidemment pas persister.

Vous aurez également, tout à l'heure, à choisir les questions pour le prochain Congrès. Permettez-moi à ce sujet d'insister auprès des futurs rapporteurs pour qu'ils m'envoient, en temps utile, leurs manuscrits et qu'ils respectent les indications concernant la longueur et la forme de leur travail. Pour le Congrès actuel, les savants collègues qui ont assumé la tâche de préparer nos discussions ont droit aux plus vifs éloges; ils ont dû en quelques mois mettre au point des questions dont plusieurs étaient encore très controversées et accomplir leur tâche, malgré des difficultés de documentation presque insurmontables. Le succès de nos assises leur est dû en grande partie. Plusieurs, cependant, en m'envoyant des travaux trop longs ou mal écrits, ou en y introduisant de multiples corrections, nous ont imposé des dépenses excessives que j'espère ne pas voir se reproduire au prochain Congrès.

Il me reste, Messieurs, en terminant, à vous remercier pour avoir grandement facilité ma tâche, parfois ingrate, par la courtoisie souvent amicale des relations qui se sont établies entre nous, malgré les réclamations que m'imposaient parfois mes fonctions, et à souhaiter que le Secrétaire général du prochain Congrès trouve, pour le seconder, un Comité local aussi parfait que le fut celui du Congrès actuel.

II. — Rapport du Trésorier, Dr J. Lorthioir (Bruxelles).

MESSIEURS,

Le IV^e Congrès de la S. I. C., qui a eu lieu aux États-Unis en avril 1914, se solde par un boni de fr. 4,427.20. Je propose de verser ce boni à la réserve de la S. I. C. et d'acheter des titres français qui

s'ajouteraient au titre de rente belge 5 %, 1^{re} série, n° 5081, que nous possédons depuis le II^e Congrès et dont la valeur actuelle est approximativement de 6,000 francs.

Le boni du IV^e Congrès est dû à l'augmentation des cotisations, qui, de 40 francs, ont été portées à 50 francs. Mais nous ne pouvons pas espérer un résultat aussi favorable pour ce Congrès-ci. Par suite de l'augmentation énorme des frais d'impression, je dois prévoir un déficit assez élevé.

Jusqu'à ce jour, les dépenses se résument comme suit :

1 ^o Dépenses du Secrétaire général et du Trésorier (timbres, impression de circulaires, nombreux rappels aux membres retardataires qui ne paient pas leurs cotisations, lettres recommandées, salaire de la dactylographe pendant six mois, etc.) . fr.	1,857 57
2 ^o Frais d'organisation du Congrès de Paris . . .	5,000 »
3 ^o Avances à l'éditeur pour impression des rapports, expédition, etc.	10,000 »
TOTAL. . . . fr.	16,857 57

Les recettes sont uniquement dues aux cotisations, à la vente des rapports et à l'intérêt que l'avoir de la S. I. C. rapporte en banque. Elles s'élèvent jusqu'à ce jour à fr. 27,590.44.

Il reste donc en caisse, fr. 10,752.87.

MM. HARTMANN, GIBSON et GIORDANO, délégués de France, des États-Unis et d'Italie, ont bien voulu vérifier le livre; ils ont constaté que les comptes étaient exacts et ont apposé leur signature.

* * *

Il est évident que notre déficit sera considérable. C'est pourquoi je vous propose de porter la cotisation à 75 francs belges, payables à Bruxelles.

A ce propos, permettez-moi d'attirer, comme toutes les années précédentes, votre attention sur les frais qui sont occasionnés au Trésorier par les membres qui ne paient pas tout de suite leur cotisation. MM. les délégués ont pu constater, en vérifiant le livre, combien le change a fait du tort à nos finances. C'est pourquoi j'insiste sur ce

fait que la cotisation doit être payable à Bruxelles, soit par chèque, soit par mandat-poste, soit par versement au compte chèques postaux n° 375, et cela *dès ce jour*.

* * *

Au Congrès de New-York, j'avais proposé de faire payer par les retardataires les frais occasionnés par eux. Je n'ai pas mis cette mesure à exécution, mais je vous propose d'augmenter la cotisation de cinq francs (80 francs belges au lieu de 75 francs) si elle n'est pas payée avant le 31 décembre de cette année (1920).

* * *

Les conclusions du rapport sont adoptées par l'Assemblée générale.

* * *

M. WILLEMS remercie, au nom de la Société, le Secrétaire général et le Trésorier, dont la gestion est approuvée par applaudissements.

III. — Modifications aux statuts.

Les différents articles du projet du Comité international sont adoptés à l'unanimité après quelques échanges de vues entre MM. Tuffier, Sorel, Depage, Bazy, Lorthioir, Willems et Mayer. Sur la proposition de M. Recasens, l'espagnol est admis comme langue officielle.

IV. — Exclusion des chirurgiens des puissances centrales.

La motion suivante, présentée par le Comité international, est adoptée à l'unanimité :

« La Société internationale de chirurgie, basant ses travaux sur l'application des méthodes de la science pure, déplore que des hommes de savoir et d'enseignement aient pu plier leur conscience à

signer notamment le manifeste du 4 octobre 1914, plein d'affirmations mensongères et erronées; que leur raison ne les ait pas préservés d'une aussi outrageuse vilenie; que leur cœur ne leur ait pas dicté la moindre rétractation, alors que la fausseté de leurs accusations était devenue évidente et démontrée.

» Cette renonciation déplorable aux méthodes de discussion et de contrôle scientifiques a conduit la Société internationale de chirurgie à rayer de la liste des membres de la Société les noms de tous les membres appartenant aux puissances centrales et de tous les chirurgiens qui se sont solidarisés avec eux. »

V. — Siège du Congrès de 1923.

M. RYALL invite le Congrès à se rendre en 1923 en Angleterre (*accepté par acclamations*). La date exacte provoque un échange de vues entre MM. Depage, Tuffier, Sorel, Giordano et Ryall. Pour permettre aux professeurs d'Université d'assister au Congrès, il est entendu que celui-ci aura lieu de préférence fin juillet ou avant la date des examens.

VI. — Nomination du Président du Congrès de 1923.

M. GIBSON propose d'acclamer comme Président Sir William Macewen, de Glasgow (*applaudissements unanimes*). Sir William Macewen remercie pour l'honneur qui lui est fait.

VII. — Élection du Bureau.

Sur la proposition de M. DEPAGE, le Président du Comité international, le Secrétaire général et le Trésorier sont réélus par acclamations.

VIII. — Nomination des Comités nationaux et des délégués. (Voir page xx.)

**IX. — Choix des questions à mettre à l'ordre du jour
du Congrès de 1923.**

Vingt-six questions ont été envoyées au Bureau; à titre d'indication, il est procédé à un vote, qui donne la préférence aux questions suivantes :

- A. *Sérothérapie et vaccinothérapie des infections chirurgicales, tétanos excepté.*
- B. *Arthroplasties.*
- C. *Chirurgie des glandes endocrynes (corps thyroïde excepté).*
- D. *Résultats éloignés des interventions pour lésions traumatiques des nerfs.*

Il a été toutefois entendu qu'une grande latitude sera laissée au Comité pour apporter des modifications aux questions choisies.

Le choix des rapporteurs est également confié au Comité international. M. Sorel demande que le Secrétaire général fasse connaître, le plus tôt possible, à tous les membres le titre exact des questions et les noms des rapporteurs : de la sorte, des faits individuels pourront leur être communiqués sans nécessiter un exposé personnel parfois oiseux.

X. — Motions.

M. TUFFIER propose de modifier l'ordre de travail du Congrès de façon que les discussions aboutissent à des conclusions plus précises; il voudrait que, pour chaque question, il y eût un rapporteur de chaque pays, qui exposerait l'état de la question dans sa patrie; à la fin des discussions, tous les rapporteurs se réuniraient pour préciser l'état de la science à ce moment. Après un échange de vues entre MM. Bazy, Giordano, Hartmann, Sorel, dos Santos, de Quervain, Abadie et Tuffier, il est convenu que dans les Congrès ultérieurs, les différents rapporteurs se réuniront après chaque discussion pour rédiger une mise au point de chaque question.

Sur la proposition de MM. d'ARCY POWER et GIORDANO, la motion suivante est adoptée par acclamations : « Les membres de la Société internationale de chirurgie adressent leurs plus vifs remerciements au Comité des Dames pour l'organisation parfaite des distractions et des réceptions aux dames qui accompagnaient les membres du V^e Congrès de la Société; ils chargent M. Mayer de transmettre l'expression de leur gratitude à M^{me} Lucas Championnière et de lui exprimer l'espoir de la voir bientôt remise de l'accident grave dont elle a été atteinte. »

* * *

La séance est levée 12 h. 15.

QUATRIÈME SÉANCE SCIENTIFIQUE

JEUDI 22 JUILLET 1920, A 14 HEURES.

Présidence de Sir d'ARCY POWER.

IV^e QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR.

Traitement des tumeurs par les rayons X et le radium.

M. **Mioni** (Anagni) résume son rapport : *Sulla cura dei tumori con i raggi Röntgen et col Radio* ⁽¹⁾.

M. **Regaud** (Paris) résume son rapport sur les fondements rationnels, indications techniques et résultats généraux de la radiothérapie des cancers ⁽²⁾.

M. **Finzi** (Londres) expose son rapport : *On the treatment of tumours by Radium and X Rays* ⁽³⁾.

(1) Cf. Rapport in extenso, p. 357.

(2) Ibid., p. 283.

(3) Ibid., p. 331.

**M. ROBERT ABBE (New-York). — The use of isolated
Beta Rays of Radium.**

The study of the action of the Beta rays of Radium, contrasted with the Gamma, has an interest for the surgeon.

The results following the use of Radium and X-Ray tube differ somewhat, but the use of one as a complement of the other gives better results than either one acting alone.

Apart from the greater convenience in using Radium for some local applications, there is essentially a different electronic out-put.

The Rontgen tube or the Coolidge tube out-put is mostly Gamma, while Radium gives a large percentage of Beta rays in addition.

What the real medical value of the Beta ray energy is, is not yet known, but an attempt can be made to differentiate it from the Gamma Energy by the use of a strong magnet, with some type of lead device for holding the Radium so as to separate the Beta in large part, nearly pure. This seems to have been a neglected field. My own recent work is introductory.

The following observations will demonstrate to any one the principle of its use. (See illustrations 1 and 2.)

If a fluoroscopic screen be placed with its back against the pole of an electro-magnet in a dark room, at night, and strong Radium, backed by a block of lead, be held sidewise against the screen in front of the pole of the magnet, a brilliant fan-shaped illumination of the screen will be seen above the lead line.

If electricity be now passed through the magnet, the illumination suddenly shifts to one side and downward, behind the lead block, where before it was dark. At the same instant the upper fan-shaped light is quickly reduced in size and light to about half, by the diversion of the Beta rays which had been emanating in straight lines hand in hand with the Gamma, but which are now forced to circle round the magnetic pole, in obedience to the law of charged metallic particles, moving from a straight course and making a curved spiral track.

If, now, the operator moves the lead container of Radium to different points above and below the pole, he will observe that when



FIG. 1.

FIG. 2.

Radium on lead held against a fluoroscopic screen in front of an Electro Magnet.

1. Magnet not acting; fan shaped illumination large.
2. Magnet acting. Beta rays diverted to one side and below the lead. With brilliant Beta Ray illumination on a small flat fluoroscopic screen on the table.



FIG. 3 — Application of isolated Beta rays to a large area of Chronic Psoriasis on the abdomen.



FIG. 4. — Left side.

Photographic plate supporting small lead columns and resting on top of magnet.

Right side above, Straight radiating shadows from radium suspended above plate.

Right side below, Curved spiral shadows when the Magnet acts.

directly below the pole, a little to one side the display of luminous screen, due to isolated Beta rays, is mostly deflected sharply downward at 45 degrees, though some of the illumination is still scattered. If the current is now turned quickly on and off, the appearance created is much like a search light on an evening sky in its quick movement.

A little study of this fascinating display, and the addition of a second screen lying flat in the dark below the magnet, proves that the more luminous rays are the Beta, as the flat screen becomes instantly light or black as the magnet is acting or not acting.

The lead mass shutting off the Gamma rays should be three to four centimeters thick which gives nearly pure Beta ray energy on the flat screen.

If one notes the area of greatest brightness, it will be possible to experiment and study the physiological Beta action at that point.

I have limited my study to seeds, mealworms, beetles, eggs of the sea urchin and living tissue cells (through the kind collaboration of Dr. Alexis Carrel), played on by Beta electrons at that point.

Clinically also I have seen the remarkable disappearance of a large lesion of chronic psoriasis in a few days after isolated Beta treatment, demonstrating incontrovertably a definite therapeutic value to this ray, not heretofore known. The brilliant result was somewhat transient, but after a few weeks, and on many occasions, the recurrences again yielded as before, with immediate relief of distressing symptoms of itching and discomfort of the skin. At last the entire area remains apparently cured. Normal skin on all occasions was left without cicatrix. (See illustration 5.)

How far this experimental work may be extended remains for larger clinical study.

One thing is certain, that the Beta ray, isolated, may be showered for almost indefinite periods upon skin, with no deleterious effect. Not even erythema ensues after hours of pure Beta therapy, but a sense of comfort follows.

What type of action is exerted remains for conjecture. The nature of diseased cell growth (not bacterial) is still unknown. Whether normal cells are actuated by a balance of positive and negative electric charge which sustains life, and which, when unbalanced by loss

of negative charge for unknown reason, grow erratically, is conjecture. Certain it is, that, when we see sudden healthy growth ensue after driving into the tissues a shower of negative electrons, there is some basis for speculation as to why cells grow and grow right.

It is logical to infer that, when we see a wrong growing group of cells immediately and permanently restored to normal, by a charge of electrons, we take one step toward understanding the vital processes in disease.

There is little doubt that every living cell, animal and vegetable, is endowed with electric charge up to the moment of its death. Baines, in his *Electro Physiology of Plants*, gives conclusive proof. It is conceivable that a slight variation in electric balance within a cell alters its growth.

In Radium Therapy, we are dealing largely with negative electrons. Even when neutral Gamma radiation is used, we know that their impact on any resisting material, even animal tissue, immediately generates secondary Beta electrons, and provides a therapeutic agent in the cells. That may answer the natural query. Why the best results follow screening off the Beta rays by lead, when the Gamma output of Radium seems most useful? It may be that the secondary Beta is the efficient force for good, in the cell.

The further study of the pure Beta will surely help elucidate this problem, and those who have clinical material in variety, and concentrated emanation tubes from which magnetic isolation of a great amount of Beta rays can be employed will possibly evolve a new type of treatment and a new valuation of the understanding of physiological growth.

Incidentally the evidences of stimulation or repression of cell growth by electronic action is an open field not yet clarified. Many observers seem to find suggestion of wrong stimulant effect of radiant energy, from X-Raytubes or Radium, but at just what point of moderate or heavy play of this force it occurs, is not yet clear. The Beta ray seems to give some evidence of such stimulation effect. But it is not wholly responsible, for in many repeated experiments of the action of separated Beta and Gamma rays upon seeds before planting, we have demonstrated that while Beta stimulates, and Gamma represses at close range, there is a distant point at which Gamma also exerts some stimulation. (See illustrations 4, 5, 6, 7 and 8.)

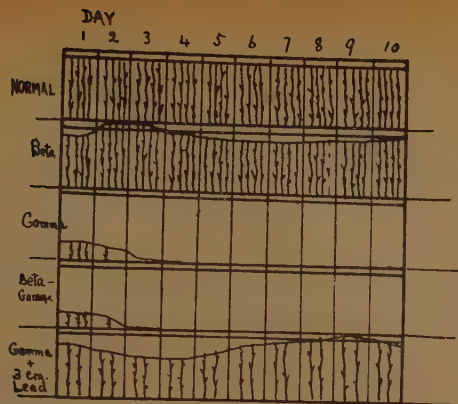


FIG. 5. — Scheme of one month growing oats after ten days exposure, showing mortality, stimulation and depression.

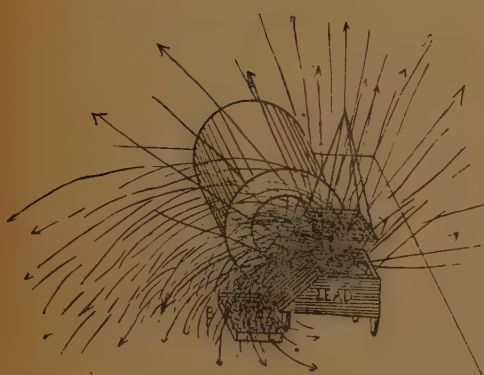


FIG. 6. — Radium in lead at the pole of Magnet. Furnishing isolated Beta rays to a box of seeds below and nearly pure Gamma rays to a similar box suspended above. Some seeds were removed at regular intervals for planting at a later day with normal control seeds.

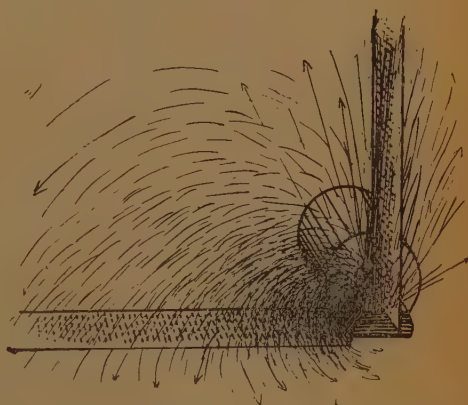


FIG. 7. — Radium on lead block. Showing isolated and Beta Gamma rays below and above playing upon fifty rows of seeds sewed into gauze at different distances up to one meter for simultaneous planting after two days radiation.

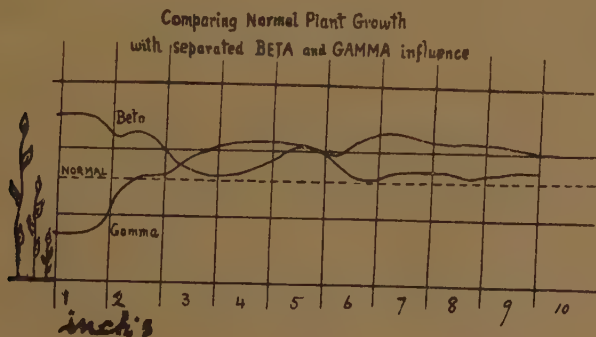


FIG. 8. — Scheme of growing seeds, four weeks old (oats). Stimulating or depressing effects shown— at distance from one inch to ten. No further changes up to thirty-five inches occurred.

The question may be raised, is *repression* or *stimulation* the desired effect in reducing tumor growth. At first sight, a tumor suggests exaggerated or stimulated growing cells. Perhaps we should say *irritated* growing cells, and not stimulated. It may be that we add a soothing and therefore repressing effect, when we use Beta ray energy alone.

In further study of the physiological and pathological action of the Beta ray (isolated) one should note exact amounts of millicuries of radium used, the time and distance of the object exposed.

Up to now, I have purposely dealt with moderate amounts, though sufficient to get results, such as fifty millicuries of Emanation in Capillary tubes, or two hundred milligrammes of Radium Element in small tubes or Plaques.

M. Goodman (New-York) projette des vues cinématographiques relatives aux sujets suivants :

1. Simplified method for Grouping of Donors for Transfusion.
2. Blood transfusion ; citrate method.
3. Transplantation of the thyroid gland with the restoration of its circulation by the aid of vascular suture.

M. DE QUERVAIN (Berne). — **Du traitement radiologique
des néoplasmes.**

Il est parlé, à plusieurs reprises, dans les rapports présentés aujourd'hui, de la radiothérapie « préopératoire », et l'excellent rapport de M. Regaud ajoute, à ce propos :

« La radiothérapie correctement faite ne nuit pas à la cicatrisation de la plaie. »

Je suis partisan de la radiothérapie chaque fois que nous en pouvons tirer un résultat utile. Voici dix ans que j'ai annexé à mon service clinique et polyclinique un service de radiothérapie et j'en fais usage dans une très large mesure. C'est pourquoi je me crois en droit de formuler une petite réserve quant à la radiothérapie préopératoire. Il est bien entendu que nous n'ôtons pas l'espoir,

au cancéreux inopérable, de rendre son mal opérable par la radiothérapie. Mais nous savons tous que cet espoir ne se réalise que dans une infime minorité de cas — presque jamais. Les cas dont je veux parler sont ceux qui ne font que « friser » la malignité ou qui sont nettement bénins. J'en parle ici parce qu'ils ont été également mentionnés par nos rapporteurs. Ce sont des cas qui finissent quand même, tôt ou tard, par tomber sous le bistouri. Ici toute radiothérapie préopératoire modifie le champ opératoire, la résistance des tissus dans un sens défavorable. Si elle ne le faisait pas, la radiothérapie n'aurait été qu'un simulacre, car nous ne nous ferons pas l'illusion de détruire le tissu néoplasique sans influencer du tout le tissu normal. L'exemple suivant est caractéristique : Je suis appelé à pratiquer une petite opération d'esthétique sur la cicatrice vicieuse de la joue d'une jeune fille. Il s'était agi d'un comédon géant mal opéré. Tous mes points de suture coupent, au bout de deux ou trois jours, dans trois tentatives successives. Je vais à la recherche de la cause de cette anomalie des tissus, et j'apprends que, trois ans auparavant, la jeune fille a été soumise à une radiothérapie, prudente d'ailleurs, mais ayant néanmoins comporté sept séances d'une demi-dose Sabouraud chacune. Pas de réaction immédiate, pas de réaction tardive apparente, sauf le manque de résistance à l'égard du léger traumatisme opératoire. J'ai observé ce même manque de résistance à l'égard de la congélation, par exemple. La radiothérapie préopératoire est donc inoffensive et inefficace, ou bien elle aspire à être efficace et elle ne peut alors être inoffensive. Voilà pourquoi je ne suis pas partisan de la radiothérapie du goitre, qu'il soit exophthalmique ou goitre simple. La radiothérapie est souvent trop inefficace pour guérir le mal, mais pas assez pour ne pas rendre l'opération ultérieure plus difficile et, partant, plus dangereuse. Je ne veux citer ici que pour mémoire les cous marbrés mais non guéris, de certaines basedowiennes, les épidermes dont les lésions trophiques et vasculaires nous signalent des troubles trophiques plus profonds. La coopération intelligente du radiothérapeute et du chirurgien devra tenir compte de ces cas-là également.

M. REGAUD (Paris). — A propos de la communication de M. de Quervain sur un inconvénient de la radiothérapie préopératoire.

M. de Quervain rapporte un cas où la roentgenthérapie, précédant une intervention chirurgicale, a empêché la bonne tenue de la suture.

De tels faits s'observent surtout lorsque des rayons de mauvaise qualité ont donné à la peau une fragilité latente, qui se révèle au premier traumatisme. Nous en avons, M. Nogier et moi, observé des exemples expérimentaux ().

J'ai constaté également cet accident lorsque les doses de rayons, même de qualité convenable, ont été très fortes et lorsqu'un intervalle de temps suffisant n'a pas été ménagé entre l'opération et une irradiation consécutive.

M. REGAUD (Paris). — Sur les difficultés de la radiothérapie et l'organisation rationnelle de la thérapeutique anticancéreuse.

La radiothérapie du cancer est très difficile. Elle est aussi en période d'évolution. C'est pourquoi, tant en curiethérapie qu'en roentgenthérapie, il y a un écart assez grand entre le degré d'avancement de la technique et ses résultats, si on les compare, d'une part, dans la pratique d'un établissement spécialisé et pourvu de toutes les ressources nécessaires, d'autre part, dans la pratique d'un médecin isolé, qui ne peut disposer que d'une petite partie de ces ressources.

Beaucoup trop de chirurgiens, qui n'ont de la radiothérapie qu'une connaissance vague, ont de sa simplicité une idée fausse. Ils voient toujours le radiumthérapeute sous les espèces d'un médecin, spécialisé surtout par la possession du précieux radium, et qui vient à leur

(1) CL REGAUD ET TH. NOGIER, Les effets produits sur la peau par les hautes doses de rayons X sélectionnés par filtration à travers 3 et 4 millimètres d'aluminium. Applications à la roentgenthérapie. (*Archives d'électricité médicale*, 25 janvier 1913.)

appel, porteur d'une petite boîte, poser lui-même « le radium » sur leur indication ou le laisser poser par eux dans leur service ou leur clinique. Ils croient que tout appareillage de rayons X dont on obtient de bons services pour le radio-diagnostic est apte à la roëntgenthérapie du cancer.

Quelque pénible à entendre que soit, en ce cas, la vérité, je suis obligé de déclarer que cette forme primitive de la collaboration radio-chirurgicale est définitivement périmée.

La thérapeutique du cancer, en effet, est devenue — et deviendra de plus en plus — complexe. Qu'exige-t-elle, en somme, sur le seul point de la compétence des personnes à mettre en œuvre, pour ne pas parler du matériel?

D'abord un *pathologiste du cancer*, — chirurgien, clinicien de médecine générale, radiologiste ou histologiste en même temps; — c'est l'homme qui, connaissant à fond, de ses points de vue multiples, la vaste question du cancer, siège au-dessus des diverses techniques, tout en pratiquant l'une d'elles. Cet homme examine à fond les malades et dirige les traitements : c'est le chef d'orchestre.

En second lieu, un *chirurgien opérateur*, ou plusieurs, parce que les chirurgies générale et spéciale conserveront un rôle d'une grande importance; pendant l'ère radiothérapique, on opérera vraisemblablement autant de cancers que par le passé, peut-être plus, quoique d'une autre façon.

En troisième lieu, un *curiethérapeute* et un *roëntgenthérapeute*, deux techniciens qui peuvent parfaitement se fondre en une seule personne.

En quatrième lieu, un *clinicien de médecine interne*, car la médecine et la thérapeutique générales devraient toujours jouer dans l'examen et le traitement des cancéreux un rôle beaucoup plus actif qu'on ne l'a conçu ou pratiqué jusqu'ici.

En cinquième lieu, un *histologiste*, parce que tout démontre avec une évidence de plus en plus grande l'importance capitale d'histo-diagnostic spécialement détaillés dans la conduite de la thérapeutique anticancéreuse. Je dirai, à ce propos, que les renseignements d'anatomie pathologique banale, dont peuvent à la rigueur se contenter les chirurgiens en vue d'un diagnostic, ne suffisent plus au pathologiste qui fait de la radiothérapie du cancer.

En dernier lieu, un *bactériologiste* et un *chimiste* : le premier parce

que le diagnostic, la sérothérapie, la vaccinothérapie des infections secondaires doivent, en raison des services qu'elles peuvent rendre aux cancéreux, devenir d'usage courant; le second parce que la chimiothérapie, associée à la radiothérapie, commence à prendre une importance qui ne fera que grandir.

Actuellement, ces compétences et l'outillage complexe dont elles ont besoin sont dispersés. Elles ne se rencontrent pas, ou se rencontrent peu. Elles travaillent chacune pour son compte, sans coordination : aussi, bien souvent, les méthodes thérapeutiques se font-elles battre isolément par l'ennemi commun que, groupées dans l'effort, elles domineraient presque toujours.

Et que faut-il pour obtenir un rendement plus satisfaisant? Simplement *réunir en une équipe solidaire les compétences médicales diverses* : rassembler les moyens matériels nombreux et coûteux, avec les malades, dans le même établissement convenablement organisé. Il est de grands pays où cette nécessité a été comprise; il est à souhaiter qu'elle soit bientôt comprise partout et par tous, particulièrement en France.

M. REGAUD (Paris.) — A propos des principes biologiques et physiques de la radiumthérapie. — La méthode des « tubes nus ».

L'un des résultats les plus importants de la recherche scientifique, en matière de radiophysiologie et de radiothérapie expérimentales, c'est d'avoir établi la supériorité des radiations vibratoires de courte longueur d'onde par rapport aux radiations de grande longueur d'onde, et aux radiations corpusculaires. Il y a bien longtemps déjà que DOMINICI pour le radium, NOGIER et moi-même pour les rayons X, avons séparé, parmi les effets de radiations : 1° les effets caustiques diffus; 2° les effets cytocaustiques électifs. Ainsi a été établie l'une des bases essentielles de la radiothérapie et précisée l'une des significations principales de la filtration.

Avec M. FINZI, — dont le rapport coïncide avec le mien de telle façon que j'adopterais presque sans aucune modification toutes ses pages, — je désire mettre en évidence que le seul effet que l'on doive

chercher à obtenir des radiations dans le traitement des cancers, c'est l'*action cytocaustique élective*. Et je dois rejeter comme absolument erronée dans ses principes et extrêmement dangereuse dans ses applications courantes la doctrine de M. GREENOUGH, d'après qui les radiations ne sont utiles que par leur effet massivement destructif.

J'ai le regret d'être obligé de dire que M. GREENOUGH, faisant table rase des connaissances les plus solidement acquises en radiophysiologie et en radiothérapie, ramène les principes et la technique à plus de douze ans en arrière.

Pour ce qui est des rayons X, dont M. GREENOUGH ne s'est guère préoccupé, mais dont le mode d'action biologique est exactement le même que celui des rayons γ du radium, sa manière de voir nous ramènerait à la radiothérapie sans filtration, avec la radiodermite aiguë comme conséquence.

Quant aux corps radioactifs, M. GREENOUGH conclut, en définitive, à l'adoption de la méthode des tubes d'émanation nus de JANEWAY.

Me voici conduit à l'examen et à la critique de la *méthode des « bare-tubes »*.

Cette méthode, très ingénieuse, consiste à introduire et à abandonner dans les tissus néoplasiques des tubes en verre minuscules (longueur 3 millimètres, diamètre 0,2 à 0,4 millimètre) contenant de l'Émanation du Radium. La teneur de chaque tube a été réduite successivement (et avec raison) par JANEWAY à un millicurie et même à une fraction de millicurie. On doit s'efforcer de répartir uniformément ces tubes dans toute l'étendue du néoplasme, afin de réaliser l'égalité d'irradiation. On doit éviter absolument de les placer au voisinage (à moins d'un centimètre) des surfaces épithéliales, des vaisseaux et des nerfs importants.

La mince paroi de verre du tube nu laisse passer la totalité des rayons γ et la presque totalité des β .

Autour du foyer, il se produit des effets qui vont en décroissant rapidement d'intensité. Du centre à la périphérie, on observe une zone de nécrose, immédiate, totale et massive, due à l'arrêt des β et γ très mous; — plus en dehors une zone de cytocausticité diffuse, non élective, n'entraînant pas la mort immédiate des éléments; elle est due aux γ et β un peu plus pénétrants; — plus en dehors encore, une zone à limite imprécise, où l'on constate des effets de cytocaus-

ticité élective dus aux rayons γ et β durs; si la charge est faible (et elle doit être faible), ces derniers effets sont insignifiants. C'est donc, en définitive, comme le dit exactement M. GREENOUGH, la destruction massive, non élective, qui caractérise le mode d'efficacité des tubes nus.

On conçoit bien le mécanisme de production des eschares cutanées ou muqueuses, des perforations vasculaires, qui font le danger de cette méthode, dont la simplicité apparente est malheureusement trop tentante en comparaison de la difficulté réelle de son application correcte.

Lorsque ces accidents sont évités, l'ouverture de foyers étendus de radio-nécrose, avec élimination lente de parties sphacélées et suppuration prolongée, reste pendant longtemps un danger.

La diminution de résistance des tissus indemnes en apparence est aussi, pour moi du moins, un résultat certain de l'application des tubes nus.

Il importe au plus haut point de remarquer que la proportion du rayonnement pénétrant — donc efficace à distance — émis par les tubes nus est très faible, comparativement à la proportion du rayonnement rapidement amortissable et diffusément caustique.

En définitive, efficacité minime à distance, électivité cytotocaustique nulle, effets strictement locaux considérables, massifs et brutaux : telles sont les caractéristiques de la méthode.

Or, ce qui peut devenir la principale supériorité de la curiethérapie sur l'exérèse chirurgicale, c'est d'abord l'électivité, ensuite la portée lointaine de l'action cytotocaustique.

Pratiquée par la méthode des tubes nus, la curiethérapie perd une grande partie de ses avantages. Elle revient à une sorte de cautérisation, avec l'addition autour du foyer d'un rayonnement pénétrant de faible intensité et de portée efficace minime.

L'introduction du tube d'émanation dans une enveloppe de platine de 0,4 millimètre arrête la presque totalité des rayons β et les rayons γ mous; la réalisation d'une pointe à l'une des extrémités de cette enveloppe tubulaire et d'un chas admettant un fil à son autre extrémité — bref l'inclusion du foyer dans une petite aiguille (Stevenson, 1914) — fournissent un appareil qui possède l'avantage principal des tubes nus (la multiplicité facile des foyers) et leur enlèvent leur inconvénient.

Avec la radumpuncture filtrée on ne produit pas de nécrose massive. N'utilisant que le rayonnement γ dur, on peut en augmenter la dose — la décupler, par rapport à celle qu'on peut faire donner à un tube nu — sans inconvénients. L'efficacité résulte de l'électivité cytotocaustique, non plus de la cautérisation diffuse de tout un tissu.

Est-ce à dire que l'usage des tubes nus soit entièrement à rejeter? Je ne le pense pas. Au cours d'essais que nous continuons, le Dr CESBRON et moi, et dont nous ferons connaître les résultats, nous en avons obtenu des effets satisfaisants dans plusieurs cas, où l'application d'aiguilles à radumpuncture était impossible.

Je pense donc que la méthode des «bare-tubes» est inférieure à la radumpuncture filtrée dans le plus grand nombre des circonstances, mais qu'elle conserve néanmoins des indications. Dangereuse et beaucoup plus difficile qu'elle paraît, elle doit être maniée avec compétence et prudence.

Je ne préjuge pas ici, d'ailleurs, de l'utilisation de rayons β durs, convenablement sélectionnés par filtration.

**CL. REGAUD (Paris). — Principes de la curiethérapie
des cancers épidermoïdes de la langue et du plancher
de la bouche.**

Les procédés de curiethérapie employés jusqu'en ces derniers temps dans les cancers épidermoïdes de la langue et du plancher de la bouche ont été généralement inefficaces, même à titre palliatif.

La méthode des « tubes nus » d'émanation du radium, préconisée récemment par JANEWAY, est relativement efficace, mais dangereuse.

La méthode dont je vais indiquer les principes permet d'obtenir, sans risques graves, des résultats locaux inespérés; sous réserve du maintien sans récurrence d'un certain nombre de cas traités depuis plusieurs mois, elle fait même entrevoir la possibilité de la guérison de cancers encore limités. Elle comporte, d'une part, l'emploi du rayonnement γ filtré, distribué par des foyers multiples inclus dans des aiguilles à radumpuncture; d'autre part, l'application de données nouvelles relatives aux doses, aux intensités, aux durées d'application, à la distribution topographique du rayonnement et à la conduite du traitement.

Foyers élémentaires. — Je me suis servi jusqu'à présent de tubes capillaires d'émanation du radium de 15 millimètres de longueur et 0,3-0,4 millimètre de diamètre extérieur, préparés dans le laboratoire de M^{me} CURIE. La charge initiale de ces tubes est comprise entre 2 et 3 millicuries pour la langue et le plancher buccal, entre 4 et 8 millicuries pour les ganglions.

Il est possible de substituer à ces foyers d'émanation des foyers de radium contenant 1,53 ou 2 milligrammes de radium-élément, c'est-à-dire débitant par heure 10 ou 15 microcuries (1).

La constance du rayonnement dans le cas des foyers de radium sera très vraisemblablement un avantage.

Aiguilles porte-foyers (2). — Les aiguilles, dans le cas de foyers d'émanation, doivent être en platine iridié et avoir une épaisseur de paroi de 0,3 ou 0,4 millimètre. Le foyer est toujours adjacent à la pointe de l'aiguille.

Trois sortes d'aiguilles sont nécessaires :

a) Des aiguilles à tête, de 25, 35, 45 et 60 millimètres de longueur, pour, dans certains cas (lésions très avancées et diffuses), pratiquer la radiumpuncture cutanée par les régions sous-maxillaire et sus-hyoïdienne;

b) Des aiguilles sans tête, de 25 et 35 millimètres de longueur, munies d'un chas; elles sont destinées à être implantées par la surface muqueuse et suturées à celle-ci;

c) Des aiguilles, aussi sans tête et munies d'un chas, mais effilées en biseau mousse à leur extrémité basale (aiguilles à deux biseaux); elles sont destinées à être enfoncées profondément dans les ganglions ou dans les parties difficilement accessibles de la bouche et du pharynx; elles ne conservent aucune connexion rigide avec la surface d'entrée, n'étant reliées à celle-ci que par un fil souple, dont la simple traction permet de les retirer.

(1) Cl. REGAUD et R. FERROUX, Constitution rationnelle de tubes-éléments de radium adaptés aux exigences nouvelles de la radiumthérapie. (*Journ. de radiologie et d'électrol.*, t. IV, n° 5, mai 1920.)

(2) Pour renseignements plus complets sur la radiumpuncture, voir Cl. REGAUD, Traitement des cancers par la radiumpuncture. (*Paris médical*, 7 février 1920.)

Technique d'application de la radionpuncture et soins. — Je ne puis donner ici que des indications sommaires.

Pour travailler sur la peau du cou ou la muqueuse pharyngienne, on fait l'anesthésie générale par voie trachéale. Pour l'introduction de quelques aiguilles seulement dans les ganglions, on fait l'anesthésie cutanée locale. Pour la radionpuncture par les muqueuses du plancher de la bouche et de la langue, on a recours à l'anesthésie régionale par les nerfs linguaux.

En toutes circonstances, les foyers doivent être maintenus à une distance de la peau et des muqueuses non inférieure à 5 millimètres.

L'attention la plus grande doit être apportée à la distribution des foyers dans tout le territoire néoplasique et toutes précautions doivent être prises pour leur maintien en place. Leur équidistance doit être réalisée aussi parfaitement que possible en surface et en profondeur.

Lorsqu'il existe une ulcération étendue, faisant craindre une hémorragie, la ligature préalable de l'artère linguale ou de la carotide externe est nécessaire.

Lorsqu'il existe des phénomènes accentués d'infection secondaire, la désinfection préalable est utile (autovaccination dans les suppurations, arsénobenzol dans les infections à spirilles, ponction et drainage des collections purulentes).

Pendant la durée de l'application, le repos local (silence, morphine, alimentation liquide) et de fréquents lavages de la bouche, au jet, avec de l'eau oxygénée diluée, sont nécessaires.

Irradiation superficielle concomitante. — a) Dans le cas d'un épithélioma du plancher de la bouche, des foyers avec filtration sur 1 ou 1,5 millimètre de platine sont disposés et maintenus en regard de la surface néoplasique, grâce à leur inclusion dans un moulage en cire de dentiste, prenant appui sur la mâchoire.

b) Lorsqu'il existe une adénopathie étendue, on pratique des applications de rayons X très filtrés en même temps que la radionpuncture ou immédiatement après.

c) Il n'est pas possible de maintenir un appareil à la surface du dos de la langue; mais, si la lésion occupe le tiers antérieur de l'organe, la röntgenthérapie peut être ajoutée à la radionpuncture.

Dose totale. — Il est nécessaire de donner de fortes doses, insuffisantes cependant pour provoquer la nécrose massive de la partie traitée (ce qui est toujours un résultat fâcheux). A titre d'indication : 20 à 30 millicuries détruits pour une moitié latérale de la langue ; 12 à 15 millicuries détruits pour un quart ; 8 à 10 millicuries pour un ganglion de la grosseur d'une noix ⁽¹⁾.

Intensité et temps. — L'intensité globale du rayonnement doit être faible (130 microcuries détruits par heure en moyenne). La durée d'application doit être longue (huit jours environ).

Les intensités énormes et, comme conséquence, les temps d'application courts, jusqu'à présent usités en curiethérapie, sont, à mon avis, une erreur. Pour ce qui est du cancer épidermoïde, les recherches comparatives faites à l'Institut du Radium de Paris ont donné des résultats d'une netteté éclatante.

La raison biologique qui explique les bons effets d'une durée d'irradiation très longue tient vraisemblablement dans les considérations suivantes qui s'enchainent : la stérilisation d'un néoplasme n'est obtenue que par la mort de *toutes* ses cellules ; — celles-ci présentent leur maximum de vulnérabilité au moment de leur division ; — les divisions de toutes les cellules sont loin d'être simultanées, mais alternent, avec des périodes de repos cellulaire ; — la durée d'une division cellulaire est de l'ordre de douze à vingt-quatre heures ; — donc pour que *toutes* les cellules soient successivement saisies au moment de leur radiosensibilité, il est évidemment nécessaire que l'irradiation ait une durée relativement considérable (qu'on peut prévoir variable, selon les espèces de néoplasmes).

La stérilisation du néoplasme par irradiation prolongée et d'intensité faible est un phénomène comparable à la pasteurisation des microbes.

⁽¹⁾ Pour des renseignements sur cette notation, voir Cl. REGAUD et R. FERROUX, Doses et durées d'application en radiumthérapie, etc. (*Journ. de radiologie*, t. III, n° 11, octobre 1919.)

Je rappelle que 1 millicurie détruit équivaut à 250 milligrammes-heure de bromure de radium.

Multiplication des foyers. — L'égalité d'irradiation dans tout le néoplasme a une importance capitale ⁽¹⁾, particulièrement dans le cas de l'épidermoïde, qui est spécialement réfractaire. Elle ne peut être réalisée que par la multiplication du nombre des foyers et leur rapprochement les uns des autres. L'équidistance moyenne convenable est de 10 à 12 millimètres pour des foyers de 2-5 millicuries.

En définitive et pour fixer les idées, un cancer pour lequel il faut traiter la moitié de la langue exigerait approximativement : dose totale, 30 millicuries détruits, — temps d'application, huit jours (192 heures), — intensité moyenne globale, 150 microcuries-heure, — nombre des foyers, 15, — dose par foyer, 2 millicuries détruits, — intensité moyenne par foyer, 10 microcuries-heure.

Traitement simultané de tout le territoire néoplasique y compris la zone d'ensemencement latent. — Le traitement incomplet ou partiel d'un cancer épidermoïde — comme de tout autre cancer — est une faute que l'on doit toujours éviter. Cela déterminerait la poussée des parties non irradiées ou insuffisamment irradiées, tant par l'effet excitant des faibles doses parvenant à la périphérie que par le phénomène de compensation qui semble suivre la résorption du tissu néoplasique traité.

C'est pourquoi il faut aussi s'attacher à prévenir, par la première irradiation, toute récurrence.

Les foyers de radiumpuncture les plus périphériques doivent être placés à la limite de la zone d'envahissement appréciable (zone d'induration).

S'il existe des ganglions perceptibles, leur traitement par radiumpuncture doit accompagner ou bien suivre immédiatement le traitement des lésions buccales.

En outre, et même s'il n'y a pas d'adénopathie perceptible, la röntgénisation profonde et large des lésions ganglionnaires doit accompagner ou suivre immédiatement la radiumpuncture buccale.

(1) Voir Cl. REGAUD, Une condition d'efficacité et d'innocuité dans la radiothérapie du cancer; l'égalité d'irradiation dans tout le néoplasme. (*Paris médical*, 17 janvier 1920.)

Règle de l'application unique en curiethérapie curative. — Plus nécessairement encore que tout autre cancer, l'épidermoïde buccolingual doit être traité par une application unique, si l'on est fondé à rechercher un effet curatif. On doit donc s'efforcer de donner à cette application unique une efficacité définitive, notamment en réalisant exactement la dose et l'égalité d'irradiation.

Si l'on fait, surtout au même point, des applications successives, on constate invariablement la résistance croissante du néoplasme et la vulnérabilité croissante des tissus normaux. Dans le cas de la langue et du plancher de la bouche, cette faute peut conduire, après deux ou trois applications, à la radio-nécrose massive suivie d'élimination, puis de réparation très lente des parties nécrosées.

Tout médecin doit savoir qu'un traitement *curatif* de cancer par les radiations, manqué une première fois, ne peut ordinairement être repris avec succès.

Conduite d'un traitement palliatif. — Lorsqu'il s'agit de lésions trop étendues pour qu'on puisse espérer et rechercher une guérison, les dernières règles que je viens d'indiquer perdent leur caractère absolu. On fait alors comme on peut, en cherchant à obtenir des améliorations locales, par étapes successives.

Limites d'efficacité curative. — Outre l'extension et la diffusion des lésions, notamment aux ganglions de la chaîne carotidienne et aux tissus généraux (muscles, tissu conjonctif) de la partie supérieure du cou, il y a trois sortes de lésions qui, même localisées, opposent une limite, infranchissable actuellement, à la curiethérapie seule :

a) L'envahissement même partiel de l'étage inférieur du pharynx (pente pharyngienne de la langue, sillons palato-glosses, partie basse du pilier antérieur du voile, région sous-amygdalienne). Dans les cas de ce genre, la radiumpuncture n'a pu encore être effectuée avec la précision topographique nécessaire, et je n'ai obtenu que des rémissions courtes.

b) L'envahissement de l'os maxillaire inférieur. Dans ce cas, la curiethérapie détermine la radio-nécrose de l'os avec suppuration indéfinie et reprise habituelle du processus néoplasique.

c) L'envahissement de ganglions lymphatiques placés en contact

avec les carotides, notamment dans la région de l'angle postérieur de la mâchoire. Dans ces cas, la radiumpuncture transcutanée est dangereuse et la röntgenthérapie difficilement efficace; la curiethérapie par gros foyers extérieurs serait à essayer.

Dans ces trois cas, un avenir plein de promesses s'ouvre à la collaboration de la radiothérapie et de la chirurgie.

Résultats généraux et conclusions. — La radiumpuncture à rayons γ (filtration), correctement faite, de cancers épidermoïdes nettement limités, siégeant dans la langue et le plancher de la bouche, en amène la guérison apparente, et celle-ci peut se maintenir pendant plusieurs mois.

Un avenir prochain permettra de déterminer la durée, par conséquent la valeur de ce résultat.

Il n'est pas douteux qu'autour d'un foyer de rayonnement comportant une dose, une intensité et une durée appropriées *le processus néoplasique est stérilisé électivement* (c'est-à-dire sans radio-nécrose des éléments anatomiques non cancéreux). Là réside l'indiscutable supériorité de ce procédé sur celui des « tubes nus », qui utilise la causticité diffuse des rayons β .

Un ganglion cancéreux peut, de même, être stérilisé.

Le problème de la guérison cesse donc d'être une question de principe pour dépendre de la possibilité de réaliser l'égalité d'irradiation efficace dans tout le territoire néoplasique.

La radiothérapie étant une méthode de traitement locale comme l'exérèse chirurgicale (mais à portée plus lointaine que celle-ci), l'incurabilité résulte toujours de l'extension et de la diffusion du néoplasme. Dans ces cas, la radiumpuncture permet toutefois d'obtenir la cicatrisation temporaire des lésions bucco-linguales.

La chirurgie est, dans nombre de cas, indispensable pour donner accès à une radiumthérapie précise et sans danger ou pour nettoyer des foyers d'ostéo-radio-nécrose.

M. HENRI HARTMANN (Paris). — Quelques remarques sur le traitement des néoplasmes par la curiethérapie et la roëntgenthérapie.

Après les remarquables rapports que vous venez d'entendre, je n'aborderai pas dans son ensemble la question du traitement des néoplasmes par les rayons. Chirurgien pur, je me contenterai de vous dire brièvement ce qui m'a frappé chez les nombreux malades que j'ai pu suivre dans mon service, à la suite d'un traitement radio- ou radiumthérapique dont j'ai pu les faire bénéficier, grâce à l'obligeance du Dr Maingot et de la D^{resse} M^{me} Fabre.

Je vous signalerai, tout d'abord, les résultats étonnants, quand on les voit pour la première fois, de la curiethérapie dans le traitement de nombreuses *tumeurs conjonctives vasculaires*, en particulier, dans celui des lymphocytomes, des sarcomes mous à petites cellules, etc. En quelques jours, on voit fondre des tumeurs volumineuses. Chez quelques-uns de mes malades j'ai combiné le traitement opératoire à la curiethérapie. J'ai enlevé dans un premier temps la plus grande partie de la masse néoplasique, puis j'ai introduit dans les parties difficiles à enlever des tubes de radium de 0,05 centigramme, laissés en place quarante-huit heures.

Dans ces cas, je n'ai jamais cherché à enlever de la tumeur tout ce que je pouvais enlever ; j'ai laissé des fragments de tumeur assez gros, enfonçant dans leur centre, après ponction au bistouri, les tubes de radium, de manière à ce que ceux-ci fussent, en totalité, inclus dans le tissu néoplasique. J'ai ainsi obtenu des résultats très satisfaisants.

Pour les *épithéliomes du rectum, de la langue*, je n'ai eu, au contraire, que des insuccès. Cela tient non à ce que la méthode est mauvaise, mais à ce que je l'ai mal appliquée. Je ne connaissais pas à ce moment la technique excellente que vient de nous décrire notre collègue Regaud.

Dans le traitement des *cancers du sein*, les rayons m'ont paru très utiles et je vous demande la permission de m'y arrêter un instant. Je continue à faire l'exérèse chirurgicale, qui, malgré l'étendue de la plaie, guérit en une dizaine de jours et donne d'excellents résultats

Mais je n'enlève pas les petits ganglions sus-claviculaires, lorsqu'ils existent. Je me contente de les traiter par la roentgenthérapie. A la suite de l'application de rayons X, ces ganglions diminuent de volume et semblent guéris cliniquement. La roentgenthérapie donne, de même, d'excellents résultats dans les récives superficielles sous forme de petits nodules cutanés. Ceux-ci disparaissent, le plus souvent, à la suite de l'application des rayons X. Il ne faut toutefois pas insister sur l'emploi de ceux-ci lorsqu'ils sont sans effet. Si un noyau se développe malgré l'application des rayons, il y a lieu de l'enlever immédiatement. Cette action évidente des rayons X sur les petits noyaux cutanés m'a conduit à faire, dans ces derniers temps, des irradiations préventives après les opérations d'exérèse. L'observation de nombreuses malades suivies pendant des années permettra seule de dire si l'on améliore ainsi les résultats. Actuellement je me contente de recueillir des observations.

Dans ces cas, les irradiations sont faites larges, sans localisation, de manière à ne pas laisser de place non traitée. En principe, M. Maingot irradie l'aisselle, la région mammaire et le creux sus-claviculaire, qu'il y ait ou non des ganglions perceptibles.

Les irradiations de l'aisselle sont faites le bras étant placé en abduction, l'aisselle largement ouverte. Dans les cas exceptionnels, où l'abduction du bras est limitée, on fait à la fois des applications en avant et en arrière, diminuant un peu les doses, l'addition des irradiations antérieures aux postérieures donnant toutefois un total supérieur à celui de l'irradiation ordinaire directe.

Pour le creux sus-claviculaire, lorsque la région s'élève en forme de voûte au-dessus de la clavicule, il est bon de recourir aux feux croisés, qui permettent des applications successives sur les faces antéro-supérieure et postéro-supérieure de la région, ce qui est impossible lorsque le creux sus-claviculaire est étalé.

Pour toutes ces applications, on se sert de rayons aussi pénétrants que possible. Aux filtres en aluminium de 4 millimètres d'épaisseur, M. Maingot a substitué des filtres de 8 millimètres, ce qui a permis d'augmenter les doses. Couramment il emploie des doses de 8 H renouvelées tous les quinze jours sans amener d'autres réactions locales qu'une légère pigmentation de la peau. Nous devons toutefois dire que, chez plusieurs de nos malades, nous avons vu, avec l'aug-

mentation des doses, des phénomènes réactionnels généraux caractérisés par des nausées, un peu de fièvre, une sensation de fatigue considérable.

Avant de terminer ce qui a trait aux traitements du cancer du sein par la radiothérapie, je vous demande la permission de vous relater en quelques mots l'histoire d'une malade qui m'a paru particulièrement intéressante. Il s'agit d'une femme qui s'est présentée à moi avec tous les caractères de la mastite carcinomateuse : sein volumineux pris en masse, distendu, recouvert d'une peau rosée, œdémateuse avec engorgement ganglionnaire volumineux diffus dans l'aisselle. C'était un de ces cas auxquels je n'osais plus toucher, mes interventions opératoires m'ayant toujours donné rapidement des déboires. J'ai adressé cette malade au Dr Maingot, qui, de juin 1919 à février 1920, a fait dix-sept applications de rayons X. A la suite de ces applications, l'aspect du sein a complètement changé : les ganglions ont diminué, l'aspect de mastite carcinomateuse a complètement disparu et la malade s'est présentée à moi avec un sein dans lequel on trouvait une tumeur présentant les caractères habituels du cancer du sein, tumeur dure mal limitée, etc.

J'ai alors pratiqué l'exérèse, et aujourd'hui, après six mois écoulés, la malade n'a pas trace de récurrence, alors qu'il y a un an elle me semblait condamnée à brève échéance. J'ajoute que, malgré les applications répétées de rayons, la réunion a été obtenue par première intention, contrairement à ce qui s'est passé dans le cas dont vient de nous parler mon ami de Quervain.

L'examen histologique, pratiqué par le professeur Peyron, a montré un contraste absolu entre la masse du sein et le noyau nettement cancéreux. Voici la note qu'il m'a remise :

« La peau ne présente aucune lésion histologique; la topographie rappelle celle d'une mammitte chronique, mais dans laquelle le stroma aurait subi une colossale hypertrophie scléro-lipomateuse rappelant celle des squirres. D'autre part les néoformations d'origine acineuse et canaliculaire, au lieu de présenter l'aspect bénin de l'adénome ou de l'adéno-fibrome, sont nettement cancéreuses mais à un état de prolifération régulière et ralentie qui pourrait induire en erreur.

» Le noyau induré montre, dans la plupart des points, des dispositions banales de carcinome en voie d'infiltration dans le tissu

conjonctif, mais ce stroma a participé à la réaction précédente.

» Enfin, dans d'assez nombreux points on trouve, en apparence intactes, d'énormes masses épithéliales de mastite carcinomateuse.

» L'irradiation a produit sur l'ensemble de la néoplasie une sidération évidente qui a imposé un aspect d'apparence bénigne. »

Dans le *cancer du col de l'utérus*, la curiethérapie a une action remarquable. C'est incontestablement le meilleur des palliatifs, supérieur à tous ceux que nous avons coutume d'employer : on doit y recourir dans tous les cas inopérables. Disons cependant que les résultats dans les formes végétantes nous ont paru très supérieurs à ceux obtenus dans les formes ulcéreuses. Cette excellence de la curiethérapie dans les cancers inopérables nous a conduit à y recourir dans les cancers du col opérables. Doit-elle se substituer à l'opération ? Je l'ai cru en présence de la disparition de tout signe clinique de cancer ; en voyant les ulcérations se cicatriser, les bourgeons disparaître, le col reprendre sa forme et sa souplesse normales, j'ai pensé que nous devons déposer le bistouri en présence d'un cancer du col, et, en septembre dernier, au Congrès des gynécologues de langue française, j'ai déclaré que je n'opérerai probablement plus de cancer du col. Aujourd'hui, je suis moins convaincu, j'hésite. C'est que j'ai enlevé secondairement des utérus traités par la curiethérapie et que l'examen microscopique fait par M. Peyron a montré qu'il n'y avait pas toujours disparition des foyers épithéliaux.

Si, sur un utérus enlevé au bout de quatre mois, la stérilisation du col semble complète, sur un autre enlevé au bout de cinq semaines il persiste des amas néoplasiques intacts ou présentant des réactions de dégénérescence peu marquées avec amas lympho-conjonctifs migrants et macrophages ; sur un troisième enlevé au bout d'un mois il existe des trainées néoplasiques du type pavimenteux avec globes cornés et réactions lymphoconjonctives.

Ces amas épithéliaux sont-ils destinés à être résorbés dans la suite ? Je l'ignore ; c'est pourquoi je vous ai dit qu'actuellement j'étais hésitant sur la ligne de conduite à suivre. Je pense, toutefois, que si l'avenir nous conduit à faire l'ablation secondaire de l'utérus, on pourra se borner à la simple ablation de l'organe et ne plus chercher à faire ces larges exérèses autour desquelles on a fait tant de bruit depuis une dizaine d'années.

En terminant, je vous signalerai que dans les *fibromes*, en particulier dans les fibromes hémorragiques, sans lésions inflammatoires péritutélines, sans tumeurs pédiculées, sous-péritonéales, sans induration pierreuse des noyaux, j'ai, toujours avec M^{me} Fabre, pratiqué la curiethérapie, qui, par son innocuité, la rapidité de la cure, me semble supérieure pour ces cas au traitement par la roëntgenthérapie.

M. H. FRAZIER (Philadelphia). — **The effects of radium emanations upon brain tumors.**

Malignant tumors of the brain differ from malignant tumors of other organs and structures in ways that are quite striking. Notable, as a differentiating feature, is the absence of metastasis. No matter how long its duration, a malignant lesion of the brain never metastasizes to other organs. This curious feature of the life history of brain tumors is not easy to explain.

Secondly, unlike that of malignant tumors elsewhere, the growth of malignant tumors of the brain is in many instances surprisingly slow. The rate of growth varies no doubt according to the character of the growth; thus the life history of the endothelioma is longer than that of the glioma, but even in the latter there is reason to believe from a study of my records that four or five years may have elapsed before the patient is sufficiently disturbed to consult the surgeon; and with the endothelioma, the history may cover a period of ten years or longer. Only recently I uncovered a tumor in a patient, who had focal symptoms (Jacksonian seizures) ten years before she began to suffer from headache and visual disturbances.

A third distinguishing feature of brain tumors is this; that the cardinal symptoms, headache, vomiting and disturbances of vision are attributable often not to the presence of the tumor but to the secondary ventricular distension. The tumor often is not the immediate cause of death, nor for the distress that usually precedes it. Whereas in malignant growths of other organs, death is due to the more or less widespread metastasis, and the resultant cachexia and anemia.

A fourth distinction and a very practical one, is the inaccessibility

of the growth on the one hand or the absence of localizing signs on the other. An exploratory operation for an obscure tumor of the abdomen will invariably discover the seat and nature of the growth. The exploratory craniotomy will often fail to reveal the growth if it be subcortical and without clearly localizing signs.

Finally there are conditions, peculiar to the brain, which make radical operations prohibitive in any but those tumors that are distinctly encapsulated. The large infiltrating glioma, without definition perceptible to the naked eye, is not a surgical lesion and we must be content with the temporary measure of relief which palliative procedure may offer.

Because the rate of growth is surprisingly slow, because brain tumors are often inaccessible or unlocalizable, because they do not metastasize but continue until the end confined to the original focus, because they are often not directly but only indirectly responsible for the subject's death, because technical difficulties interfere with their radical removal, there is a need for some physical agency, which not only may arrest the growth of the malignant lesion, but even lead to a process of retrogression. It was with this thought in mind that in 1914 I secured by gift for the University Hospital of Philadelphia 125 milligrams of radium and deposited it in the care and at the disposal of the radiographer Dr Henry K. Pancoast. Since that time, radium has been applied in my clinic under the direction of Dr Pancoast to the treatment of brain tumors in 24 cases and from these I have selected three cases ⁽¹⁾ as illustrations of what radium may accomplish. Of this number, the use of radium was associated with a decompression in all but three cases. In those the tumor was removed and radium emanations were employed as a safeguard against recurrence. Of the 24 cases, 33 per cent. died, 50 per cent. are alive with symptoms in abeyance, 9 per cent. are known to have recurrent lesions, and the whereabouts of 9 per cent. are unknown. In these there seems to be indisputable evidence that by radium

⁽¹⁾ Noo of these cases there selected treause the longist time has elapsid siner treatment was applud, one treause it concerned the pituitary body.

emanations the growth of the tumor has been arrested and in all probability the tumor destroyed.

For the sake of brevity, the cases are presented in abstract.

CASE I. — Summary : In 1914 an inoperable tumor of the pontile angle was found at operation. At the time the patient was stuporous and totally incapacitated. 85 mg. radium implanted in tumor for 15 hours. Six weeks later improvement first noted, 4 months later patient was ambulant. Six years after first treatment patient is living and while symptoms of cerebellar disturbance have not disappeared, the condition is now, six years after the first treatment, stationary.

W. R. aet. 13, File No. 27808. Admitted to University Hospital June 18, 1914.

Summary of Clinical Findings :

Duration of illness 2 years.

Nausea, vomiting, occipital headaches, vertigo.

Staggering gait, inclines to right.

Station disturbed, falls backward and to right.

Ataxia in movements of arms, both right and left.

Involvement of caudal nerves V and VII.

O. D. 6/15 plus 2 D. Post papillitic atrophy.

O. S. 6/9 plus 2 D. Post papillitic atrophy.

Barany test; suggests lesion of vermis.

Operative record :

June 27, 1914 Suboccipital decompression.

Aug. 17, 1914 Subtemporal decompression.

Aug. 25, 1914 Ventricular puncture through corpus callosum.

Sept. 23, 1914 Suboccipital exploration under local anesthesia, large inoperable tumor in pontile angle. 85 mg. radium buried in growth for 15 hours.

Subsequent Clinical Notes : Patient discharged October 3, 1914. The stupor present before the operation, continued and upon the patient's discharge ten days after the operation his condition was regarded as hopeless. Improvement first noted 6 weeks after operation. By Jan. 1915 could go up and down stairs and walk without assistance.

April 21, 1915. No staggering, no ataxia, patella reflexes sluggish. no headache, no vomiting.

Feb. 23, 1917. Since last report there has been signs of recurrence. Ataxia left arm and leg. Marked asynergia of left arm and leg. Station not good. wavers to left and in walking sways to left. Some impairment of hearing on both sides. Total loss of vision. Second treatment with radium emanations.

Final note : Report from patient's mother June 13, 1920, six years after first

treatment and three years after the second, states that the patient is in excellent health, although there are still evidences of disturbance of equilibrium.

Comment : It is perhaps too soon to make a final report on this case. There is no doubt that the effect of the first treatment was very extraordinary. The improvement could not have been attributed to the effects of a decompression since a suboccipital decompression had been performed three months before the radium was implanted. The patient's condition was in extremis and it was not thought he would survive but a few days or a week at the most. The tumor was of large dimensions, with ample exposure on the operating table but quite inoperable. That the patient should have been transformed from a bedridden and stuporous condition to an ambulant state would seem to admit of but one interpretation. That there is evidence still of disturbance of cerebellar function may be accounted for on the grounds of permanent damage to the cerebellar tissue by the growth before the treatment was begun. This view is further substantiated by the fact that since the second application the condition appears to be stationary.

CASE II. — Summary : Child with evidences of serious disturbances of cerebellar function, chiefly left. Unable to stand or sit, difficulty in talking and swallowing, marked adiadokokinesis, hypermetry, vertigo, headache, nausea and vomiting. Post papillitic atrophy. Following suboccipital decompression and serial applications of radium there was an extraordinary improvement in every particular so that 7 years after first observation the child has been restored to almost perfect health. Vision improved O. D. 8/40 plus. O. S. 1/4a.

E. S. aet. 10, (File No 23492). Admitted to University Hospital December 9, 1913.

Duration of illness one year.

Summary of clinical findings :

Nausea, headache and vomiting.

Staggering gait; unable to walk without assistance.

Paralysis lower part of face (left).

Difficulty in swallowing.

Hypermetry and adiadokokinesis in both extremities, left more than right.

Vertigo.

Tinnitus.

O. D. 6/40 post papillitic atrophy; no swelling.

O. S. 6/70 post papillitic atrophy; no swelling.

Nystagmus.

Clinical Diagnosis. Cerebellar tumor-left.

Operation. Suboccipital craniectomy Dec. 10, 1913.

Tremendous pressure. Left cerebellar hemisphere almost entirely herniated through the opening when the flap was reflected. Tumor not exposed at operation. First application radium.

Readmission to University Hospital Feb. 8, 1915.

Marked improvement. Headaches, vomiting and tinnitus have subsided. From state of listlessness and apathy she is now mentally alert, wide awake, active and talks without difficulty. Can sit erect and walk with but little assistance. Vision improved, can read newspaper.

O. D. 6/15 formerly 6/40.

O. S. 6/15 formerly 6/70.

Second application of radium.

Readmitted to University Hospital June 7, 1915.

Ataxia less marked; but little hypermetry. Gait much improved. Can walk about house without assistance. Carries her head more erect.

Third application of radium.

Readmitted to University Hospital April 30, 1916.

Continued improvement. Can now sew and play on piano. Vertigo only on sudden change of position; no nystagmus. Only slight adiadokokinesis in left arm.

Fourth application of radium.

Final report : Dr Homer E. Smith, the physician in charge, reports as follows; June 15, 1920.

« The symptoms of her cerebellar ataxia have nearly disappeared.

She can walk without assistance, and with little uncertainty in her gait.

She plays with other children and takes part in their outdoor games.

The right eye shows a pale disc but her vision equals 8/10 plus.

In the left eye (which is divergent) there is a marked atrophy of the optic nerve and vision only 1/10.

She goes to school and keeps up in her studies with other children.

The inference is that there has been at least an arrest of the disease and what remains is the expression of the damage already accomplished before she came under your care. »

Comment : The outcome in this case has been more striking than in case one, in that vision has been conserved at least in one eye and the residual signs of cerebellar disturbance are but trifling as compared with the original state. There is, however, in this case a link of evidence missing in that the tumor was not exposed on the operating table. However, the clinical picture would seem to admit of but one interpretation, and as further confirmatory evidence it may be noted that the improvement did not follow immediately after the operation and could be attributed to the decompression. It was slow and progressive, advancing with each of the four successive applications of radium in a period covering three years. Viewing the case in the light of a therapeutic achievement, the results seven years after the first treatment have been, to say the least, extraordinarily gratifying.

CASE III. — *Summary* : Recurrence of headaches and visual disturbances 19 months after a sella decompression. Following a course of glandular feeding, x-rays and radium therapy disappearance of scotomata, restoration of normal vision and re-establishment of menstruation. No recurrence 3 years after treatment was instituted.

Female, aet. 30 years, consulted me Nov. 27, 1917. Nineteen months before she had been operated upon (sella decompression) in another clinic for disturbances of vision due to an intrasellar pituitary lesion (struma).

Summary of Clinical Findings :

Amenorrhea present for three years, still persists.

Aggravation of headaches.

Ocular disturbances, O. D. vision 6/6 O. S. 6/9.

Scotoma in both right and left eyes.

Treatment : Radium and x-rays therapy; thyroid and pituitary feeding.

Final Observation : June 1920. Headaches are not so severe, menstruation established after cessation of 6 years. Scotomata in both eyes entirely disappeared. Vision normal.

COMMENTS :

This case was included in the series because it concerned the pituitary body and up to the present time is the first to be recorded, in which radium was applied through the naso-pharynx in a patient who had had previously a sella decompression. The record is one of unusual interest as illustrating what may be accomplished by radium emanations, with or possibly without the influence of X-rays. Not only was the improvement in vision such as one might expect from relief of pressure, but perhaps of even greater interest was the evidence of functional activity in the restoration of menstruation after its cessation for six years.

If, from this single observation, the conclusion may be drawn that we have in radium emanations a remedy which affects favorably the pathological disturbances of the pituitary body, the observation assumes at once a position of considerable importance. That there are many instances of recurrence of symptoms after sella decompression is well known. So too is the difficulty of secondary operations by the transphenoidal approach. Therefore, it is fortunate if an agency has been found, which may be effective in controlling the symptoms of

recurring pituitary disorder after primary transsphenoidal operations.

In connection with the clinical report of the effects of radium upon tumors of the brain I beg to submit to the Congress a preliminary report of an experimental investigation on the effects of radium directly applied to the cortex of animal brains (1). Up to the present time there is no available information as to the effect of radium upon normal brain tissue. While radium is known to be an effective agency in the treatment of certain neoplasms, the technic for its application to brain tumors has been more or less haphazard. It has been applied without information as to the dosage that may be safely employed without unnecessarily injuring the normal brain tissue adjacent to the tumor. Experience has taught us the dosage necessary to destroy the tumor, but it is not known whether in the brain this dosage could be employed with safety. With the idea of determining, as accurately as possible, the radius of activity and the degree of reaction produced by a given amount of radium upon normal brain tissue in a given period, I directed this investigation.

The preliminary study included the application of radium to the cortex of dogs, according to the following schedule :

1. Exposure for 4 hours to 25 mmg. 100 mg. hours.
2. Exposure for 6 hours to 50 mmg. 300 mg. hours.
3. Exposure for 12 hours to 50 mmg. 600 mg. hours.
4. Exposure for 18 hours to 50 mmg. 900 mg. hours.

The brains were removed for examination from three to six weeks after the radium was applied. In these experiments the radium was enclosed in a platinum tube of 0.4 mm. thickness, excluding the alpha and practically all the beta rays, but permitting the passage of the gamma rays.

The effects produced in widening zones from the tube were quite distinct. The principal tissue changes observed were degeneration of brain cells and interstitial tissue, thickening and hyalinization of the blood-vessel walls, rupture of blood vessel walls, hemorrhagic infiltration and hyperemia.

(1) The investigation was carried out by Drs. C. S. Williamson, R. O. Brown and J. W. Butler in the Laboratories of the School of Medicine of the University of Pennsylvania, Philadelphia, U. S. A.



FIG. 1 — Photomicrograph showing degeneration and hyperemia without signs of hemorrhage in a dog's brain exposed for six hours to 50 mmg. radium (Experiment № 3. Low power)

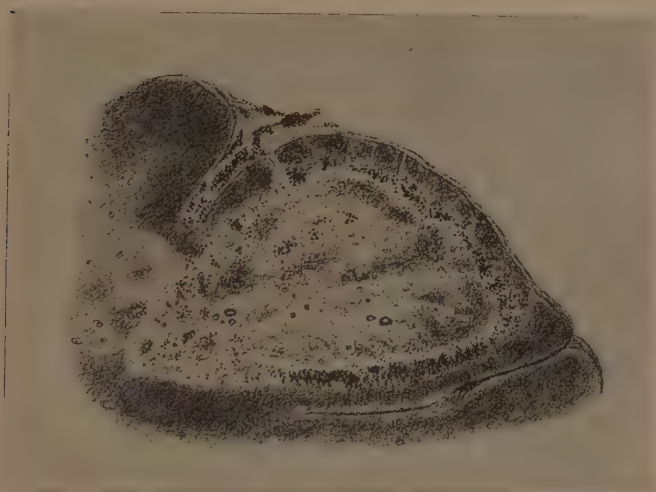


FIG. 2. — Drawing from a photomicrograph showing a central necrotic area with thickened blood-vessel walls. Encircling this is a zone of hemorrhage and beyond this a zone of hyperemia. From the brain of a dog exposed to 50 mmg. of radium for 12 hours.

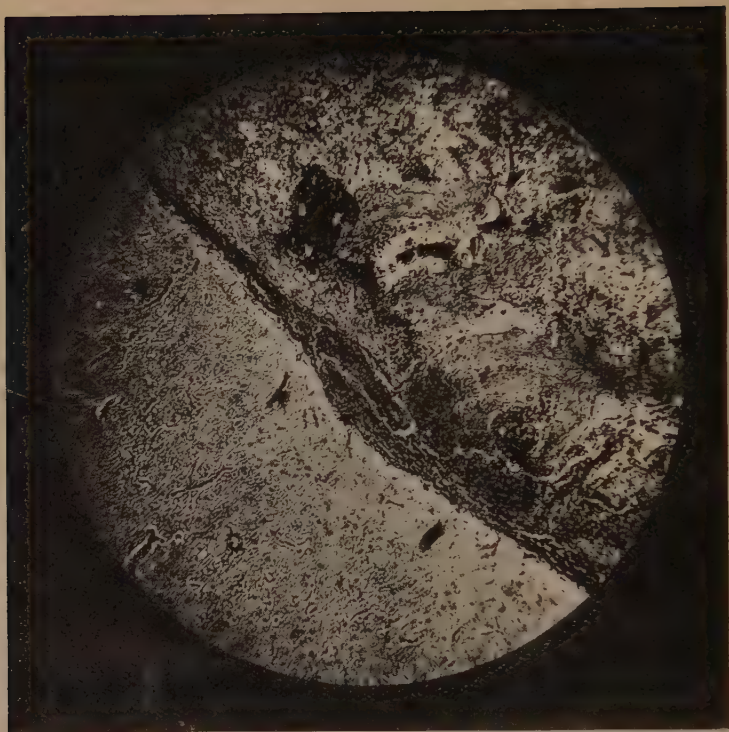


FIG. 3. — Photomicrograph showing sharp line of demarcation between the normal and the affected tissue in the brain of a dog exposed to 50 mmg. of radium for 12 hours.



FIG. 4. — Photograph showing naked eye appearance of tissue destruction on the cortex of a brain exposed for 18 hours to 50 mmg. of radium.

In the first zone there is complete destruction of brain cells and of the interstitial tissue (see Figures 1 and 4) and in this zone there are well marked changes in the blood vessel walls, especially marked thickening and hyalinization of their walls with the walls still intact.

In the second zone, while many of the cells are not completely destroyed, there are signs of degeneration. The blood vessel walls are not thickened, but have undergone degeneration and rupture. As a result one sees evidences of hemorrhagic infiltration (see Fig. 2).

There is a line of sharp definition between the second and third zone, which with the exception of a slight hyperemia appears as normal tissue (see Figure 3). In none of these zones was there any cellular infiltration.

From these experiments it may be concluded that with a dosage of 900 mg. hours the destructive action of the gamma rays, passing through a 0.4 mm. tube of platinum, will not extend beyond a radius of 5 mm. It may be assumed that with this dosage radium may be implanted in brain tumors without inflicting damage upon adjacent normal tissue, and it is our belief that the best results will be obtained by direct implantation. If, as has been proven, to destroy cancer cells at a distance of 2 cm. 2400 mg. hours is required (for sarcomata the dosage is less) it is evident that for tumors larger than 4 cm. in diameter a still larger dosage would be necessary. As the dosage in our experiments did not exceed 900 mg. hours it will be necessary to continue the experiments until a dosage comparable to that employed in tumors has been employed. But from this preliminary study of the effects of radium upon normal brain tissue and from information already at hand as to its effect upon cancer cells, we can begin to assemble data that will be invaluable and indispensable in calculating the dosage in milligram hours for the treatment of individual cases.

M. P. DEGRAIS (Paris). — **A propos du rapport sur la radiothérapie des tumeurs.**

C'est avec une émotion mêlée de satisfaction et de tristesse que je viens en ce Congrès où vous avez bien voulu, Messieurs, associer la radiothérapie à la chirurgie. *Satisfaction*, oui certes, car ayant été avec

mon regretté ami et collaborateur WICKHAM à la tête d'un mouvement qui rapidement s'est propagé et développé à l'étranger, il m'est agréable de voir enfin, en France, la curiethérapie prendre la place qu'elle mérite; *tristesse* aussi, puisqu'il me faut être seul à constater le résultat des efforts poursuivis depuis quinze ans avec des moyens restreints: DOMINICI n'est plus, et nous avons, d'autre part, à déplorer la perte de WICKHAM, disparu prématurément.

Avant d'aborder la discussion d'un rapport destiné à mettre au point la valeur de la radiothérapie des tumeurs, mais en me limitant toutefois au rôle du radium, je me fais un devoir d'adresser mes sincères remerciements aux Confrères étrangers, pour la part qu'ils ont toujours reconnue au cours de leurs travaux à WICKHAM, à DOMINICI et à moi-même dans le développement de la curiethérapie.

Celle-ci tend chaque jour à voir ses règles d'application se préciser; mais vouloir en faire des règles mathématiques me semble d'une part, réduire considérablement le rôle de clinicien que ne doit pas abandonner le radiumthérapeute et, d'autre part, méconnaître l'utilité de la richesse des différentes radiations du radium.

M. REGAUD nous montre la nécessité de n'utiliser dans le traitement des cancers que *les γ seuls*; or, à maintes reprises, la technique qu'il décrit utilise une grande quantité de rayons β et les résultats n'en semblent pas plus mauvais. Mais la participation des β qu'il accepte pour la nécessité d'une technique, c'est sciemment, pour notre part, que nous y faisons appel, persuadé que les rayons β peuvent rendre de grands services dans le traitement de certaines tumeurs.

Pour se priver systématiquement des β , il faudrait démontrer que ceux-ci sont nocifs en matière de cancérothérapie. Or, des expériences d'ABBE de New-York tendent à prouver le contraire. L'utilisation des γ seuls ou l'utilisation des β durs et des γ est régie par *l'épaisseur du néoplasme, par sa profondeur avec interception plus ou moins grande de tissus sains et par ses caractères cliniques*. Il y a des cancers pour ainsi dire à nu sans tissu à protéger qui bénéficient largement de l'association des β et des γ . *Les radiations de faible pénétration ne sont pas plus caustiques que celles de grande pénétration*; tout est question de durée d'application: nous en prendrons comme exemple la technique que nous utilisons dans le traitement des

tumeurs vasculaires, où nous utilisons une grande quantité de rayons β sans causer aucun dommage aux tissus superficiels. Certes la technique est plus difficile ; *le choix du filtre, la durée de l'application* sont des facteurs à discuter mais qui ne doivent pas faire rejeter une modalité d'emploi exigeant du radiumthérapeute une expérience plus grande que ne le nécessite l'emploi des γ seuls.

J'en arrive à parler maintenant *de la radiumpuncture*, qui, d'après M. REGAUD, a déterminé en curiethérapie une véritable révolution et qui dans son esprit semble être de date toute récente. Or, la radiumpuncture est entrée dans la pratique courante depuis plus de quinze années sous forme d'introduction de tubes de radium au centre des tumeurs. *Cette façon de faire d'ailleurs ne peut réaliser l'irradiation homogène, tout en tenant compte de la loi du carré des distances, qu'à certaines conditions.* C'est pourquoi depuis plus de dix ans nous avons adopté le *fractionnement des doses de radium*. C'est ainsi que nous utilisons et conseillons couramment l'emploi des tubes radifères contenant 25 milligrammes de bromure de radium. Ces tubes, nous les introduisons au nombre de 6, 8, 10, 12 en pleine tumeur, réalisant ainsi notre *feu croisé à foyers internes*. Grâce à l'emploi des tubes contenant du sel de radium, si la tumeur, du fait de son épaisseur, nécessite l'irradiation en plusieurs étages, nous avons sur les tubes d'émanation une supériorité : les tubes ayant un rayonnement constant alors que l'émanation décroît, c'est *dans un même temps* que nous faisons absorber aux différents étages la même dose de rayonnement, nous tenant ainsi dans les règles de la plus complète homogénéité d'action. Aussi la curiethérapie des néoplasmes du sein, par exemple, a-t-elle cessé depuis de longues années déjà d'être illusoire.

L'utilisation de trocars porte-tubes d'un diamètre de 5 millimètres permet d'ailleurs, l'introduction du radium en un seul temps au même titre que les aiguilles chargées d'émanation. Celles-ci ont leurs indications dans certains cas particuliers en raison de la petitesse de leur volume, mais elles ne doivent pas, comme beaucoup sont portés à le croire, se substituer d'une façon générale aux tubes de radium.

Malgré les précautions plus spéciales qu'exige l'emploi des aiguilles, en raison de leur faible filtrage, leur technique d'application ne fait

que s'inspirer et s'adapter aux règles générales édictées par les radiumthérapeutes de la première heure ⁽¹⁾.

Enfin question intéressant au premier chef ce Congrès : *Le radium, de par la place qu'il prend, fait-il perdre du terrain à la chirurgie?* Très certainement non, pour des raisons que nous avons déjà développées au Congrès de Londres en août 1913 ⁽²⁾.

Certes, la chirurgie doit abandonner de bonne grâce à la curiethérapie des affections qui lui appartenaient autrefois; mais combien, grâce au radium, s'élargit le champ des possibilités chirurgicales!

Tout d'abord, *certaines opérations possibles* bénéficient d'une forte *irradiation préopératoire* destinée à stériliser le champ de l'intervention.

Ensuite, *certaines opérations deviennent possibles* après la curiethérapie, et nous pensons que les difficultés opératoires signalées parfois seraient moins fréquentes si le moment de l'intervention était mieux choisi.

D'autre part enfin, certaines opérations verront leur valeur s'accroître parce que *complétées par les radiations*, et ici je me garderai bien de trouver la curiethérapie *postopératoire* illusoire. Celle-ci a besoin d'être appliquée d'une façon spéciale en combinant l'application de tubes radifères dans le lit opératoire et l'irradiation en surface du champ opératoire. C'est là, pour le sein par exemple, que les appareils radifères de grande surface reprennent toute leur valeur en attendant que l'émanationthérapie rende également possible l'usage des appareils plats chargés d'émanation. Cette curiethérapie postopératoire, pour ne pas être illusoire et avoir toute sa valeur, doit, ainsi qu'une longue expérience nous l'a démontré, comprendre deux temps :

1° *L'irradiation, acte terminal de l'opération elle-même, « cum-opératoire »*, si j'ose dire;

(1) WICKHAM et DEGRAIS, *Traité de Radiumthérapie*. 1^{re} édition, 1908; 2^e édition, 1912. Baillière et fils, éditeurs, Paris.

(2) Id., *Le radium peut-il rendre service à la chirurgie dans le traitement des tumeurs malignes?* (XVII^e Congrès international de Médecine. Londres, 1913.)

2° L'application postopératoire proprement dite à faire après un temps variable suivant les localisations.

Enfin, il n'est pour ainsi dire plus à l'heure actuelle de régions inaccessibles au chirurgien, mais il est des tumeurs qui, par leur localisation, sont impossibles à extirper. Il est donc légitime qu'en pareil cas le chirurgien puisse avoir à sa disposition le radium qui ne rendra plus seulement exploratrice l'intervention à laquelle il aura eu recours.

Ainsi donc la chirurgie se trouve autorisée à des tentatives inacceptables avant l'ère radiumthérapique, et elle doit s'ingénier à trouver de nouvelles voies d'accès en vue de pouvoir appliquer l'aide précieuse qu'elle trouve dans le radium.

M. ROUFFART (Bruxelles). — **Radiumthérapie.**

La communication du Dr Rouffart attire l'attention des radiothérapeutes sur deux points importants : le premier, la grande prudence qui doit régler l'emploi *préopératoire* du radium dans la thérapeutique du cancer utérin ; le second, l'inutilité de l'introduction des tubes radifères dans la cavité utérine au cours du traitement des fibromes de la matrice.

A l'appui du premier point, il rappelle l'observation clinique qu'il a publiée dans les *Annales de la Société belge de Gynécologie* et dans les *Archives mensuelles de Gynécologie* de Paris. Il s'agissait d'un cas de nécrose de la paroi vésico-vaginale survenant après une hystérectomie que des applications de radium avaient rendue facile. La dose de radium était de deux tubes de 2,5 centigrammes avec filtrage complet de platine et épaisseur de gaze. L'irradiation avait précédé d'un mois l'intervention chirurgicale et l'accident n'a cependant pu être évité.

Dans le traitement du fibrome utérin, où la cavité utérine est le plus souvent irrégulière et même presque obstruée par le développement des corps fibreux, la dilatation de cette cavité et l'application dans son intérieur d'un tube de radium ne sont pas exemptes de danger. Rouffart a observé des phénomènes inquiétants à la suite de l'introduction de sonde en gomme renfermant du radium et a rejeté com-

plètement ce procédé. L'application vaginale, aidée ou non de la pose d'une ou deux plaques sur la paroi abdominale, lui a donné des résultats parfaits sans faire courir aux malades le moindre danger.

Prof S. RECASENS (Madrid). — Les doses dans le traitement des tumeurs par le radium et les rayons X.

Une question préoccupe toujours ceux qui étudient le radium et les rayons X au point de vue du traitement des néoplasies. Certains cancers guérissent complètement et définitivement sous l'action des radiations actives, tandis que d'autres, non seulement résistent à cette thérapeutique, mais subissent par son emploi une influence pernicieuse. On a vu des cancers utérins guéris depuis six ans, atteindre la proportion de 25 %, alors que tout espoir de guérison par les procédés chirurgicaux avait disparu, et, à côté de ces résultats vraiment remarquables, on a vu des cancers où le traitement radium-thérapique avait fait disparaître les principaux symptômes (hémorragies, pertes ichorreuses, douleurs, etc.) se reproduire quelque temps après avec une intensité nouvelle et où, non seulement d'autres applications du radium restaient sans effet, mais entraînaient la mort à brève échéance.

Il y a longtemps que l'on connaît l'effet d'irritation formative que produisent sur les tissus normaux ou pathologiques les radiations actives à petites doses, de même que l'on n'ignore pas les effets destructeurs de doses exagérées sur les tissus sains.

Les divers essais tentés en vue de préciser la quantité de radiations qui doit être employée dans chaque cas, essais qui n'ont abouti encore à aucune solution définitive, nous ont permis de suivre une voie d'investigation expérimentale et clinique qui semble devoir nous amener à déterminer exactement les doses de radium ou de rayons X qui doivent être employées dans le traitement des diverses néoplasies.

Nous ne pouvons pas séparer complètement, d'après l'aspect biologique ou chimique, les rayons gamma du radium des rayons durs et homogènes qui sortent de l'ampoule de Crookes, mais il faut recon-

naître cependant que leurs pouvoirs d'extension et de pénétration sont tout à fait différents.

La diminution que permet le rayon X dans son action biologique est telle qu'un écartement de 2 à 3 centimètres du tube de radium enlève à celui-ci toute action mortelle sur les cellules et un changement notable quant à son action irritative, alors que 2 à 5 centimètres de profondeur pour les rayons très durs ne représentent pas une différenciation aussi remarquable. Aussi bien doit-on envisager la loi des diminutions de l'intensité en proportion directe du carré des distances.

Dans l'action émanant des substances radioactives, de même que pour celle provenant de l'ampoule de Crookes, il faut, pour déterminer d'une façon précise la dose nécessaire à la guérison d'une néoplasie, tenir compte non seulement des rayons directs, mais encore de ceux provenant des tissus irradiés, dénommés radiations secondaires, dont les effets s'ajoutent à ceux des radiations directes et qui peuvent produire des effets d'irradiation nuisibles. Avec les appareils de radiothérapie on peut obtenir, par une filtration appropriée, un faisceau de radiations presque parallèles qui agissent avec une intensité égale sur toutes les parties de la néoplasie; mais, dans l'emploi du radium, il y a tout autour du tube une zone d'entrecroisement de radiations dans laquelle la loi de diminution proportionnelle au carré de la distance ne trouve pas d'application. La disproportion des doses suivant le premier ou le second centimètre est donc énorme. On comprendra, dès lors, qu'il est impossible, pour la détermination de ces doses, d'envisager en même temps les radiations des substances radioactives et celle de l'ampoule.

Nous avons dit qu'aux effets des radiations directes s'ajoutaient ceux des radiations secondaires, émanant de tout ce qu'atteignent les radiations directes. Les radiations secondaires sont de différentes espèces. Il y a d'abord les rayons de dispersion, qui jouissent des mêmes propriétés physiques (longueur d'onde, dureté, intensité) que les rayons directs, bien que leur émergence soit diffuse et, partant, leur action plus faible et plus dispersée. Celles-ci se joignent à l'action des radiations directes.

Une deuxième espèce de rayons secondaires, de même provenance, sont dénommés radiations fluorescentes ou gamma secondaires; elles

ont une longueur d'onde différente, suivant la densité des substances où elles trouvent naissance, et leur action biologique est en relation directe avec les conditions physiques d'émergence.

Enfin, il est une troisième espèce de radiations de même catégorie, ayant toujours la même origine; ce sont les rayons bêta, ou corpuscules secondaires, dont le pouvoir de pénétration est très petit, mais qui agissent considérablement sur les parties les plus voisines de leur point d'émergence et qui, par leur irritation, peuvent nuire à la guérison de la néoplasie.

Devant cette diversité de rayons et les variations de leur action biologique, on comprend les difficultés qu'il faut vaincre en clinique pour préciser les doses nécessaires à la guérison d'une tumeur maligne.

Tous les procédés proposés jusqu'à ce jour ne donnent pas la garantie voulue qu'on ne dépassera pas la dose ou que l'action même ne sera pas nuisible à l'évolution de la maladie. Il faut donc se contenter, en attendant mieux, d'employer des doses à effets connus.

L'idéal serait de pouvoir donner en une seule fois la dose de radiation nécessaire pour tuer les cellules cancéreuses. Cette détermination est loin d'être obtenue, nous l'avons dit. Et cependant, notre technique, basée sur une expérience de plus de sept années, nous a donné de nombreux et réels succès dans le traitement de plus de quatre cents cas de cancer du col de l'utérus.

Les dégâts énormes causés sur la vessie et le rectum par l'emploi de trop grandes quantités de radium dans les cas de cancer utérin nous ont fait abandonner l'usage des doses supérieures à 400 milligrammes de radium-élément. De même, il faut noter qu'une application de sel de radium dépassant une durée de quarante-huit heures produit une action mortelle sur les cellules des tissus sains.

Dans le cancer du col de l'utérus, nous préférons aux rayons X les applications du radium et, parmi celles-ci, nous donnons notre choix à l'administration intermittente de doses moyennes, plutôt qu'à l'application unique de doses massives. Nous cherchons ainsi à obtenir un effet mortel sur les cellules cancéreuses les plus rapprochées du tube de radium en même temps que, sur les plus éloignées, se fera sentir une action de préparation qui permettra à de nouvelles radia-

tions actives, lors d'une seconde application, de déterminer la nécrose. Dans les intervalles, les tissus sains auront le temps de se refaire, l'action première n'ayant pas agi suffisamment pour les empêcher de revenir à la normale.

Nos expériences, tentées avec des doses allant de 30 à 100 milligrammes de radium-élément, nous ont donné, ainsi que nous l'écrivons, dans plus de quatre cents cas de cancer du col de l'utérus, en 1917, 65 % de guérisons temporaires. Les récurrences constatées au cours des années suivantes ont ramené notre statistique à 25 % de guérisons définitives. Ce chiffre est encore très beau, puisque les cas envisagés dépassaient généralement la limite de l'opérabilité; il est, en tous les cas, bien supérieur à celui de nos premières années d'expérience.

Nous sommes aujourd'hui convaincus que ce résultat est dû à deux facteurs principaux : a) la nature histologique du cancer; b) le dosage approprié à la forme cancéreuse, car il est évident que les diverses formes de carcinome utérin présentent une différence très nette de radiosensibilité. On sait, depuis les premiers essais de radiumthérapie en gynécologie, que les formes végétantes de cancer cervical présentent une radiosensibilité très grande en comparaison de celle qu'accusent les formes squirrheuses.

Nous devons donc chercher à établir le dosage dans cette différence de sensibilité aux radiations.

Quand les cellules de la néoplasie à traiter présentent une grande sensibilité aux radiations et sont donc très différentes des cellules des tissus sains environnants, on peut, sans inconvénient, augmenter la dose de radium et son temps d'application (dans une certaine limite toutefois) et arriver ainsi, en une seule séance, à atteindre ce que nous pouvons appeler la dose carcinomateuse sans nuire aux tissus sains. Par contre, dans les formes de carcinome du col où les cellules présentent une radiosensibilité peu différente de celle qu'offrent les tissus sains, on doit être très prudent dans le dosage pour ne pas dépasser une quantité qui causerait à ces tissus des dommages considérables. C'est dans ces cas que nous conseillons les applications intermittentes qui produisent un effet moral sur les cellules cancéreuses et un simple état de collapsus sur les cellules des tissus sains.

Ces mêmes différences de sensibilité des diverses formes de cancer du col obligent à une réglementation du filtrage qui, dans les cas de moindre sensibilité, doit écarter les rayons bêta, laissant aux rayons gamma, dont le pouvoir de pénétration est très grand, l'exclusivité de l'action.

L'inconvénient le plus grand que nous trouvons dans la recherche du dosage exact pour chaque cas est l'impossibilité de mesurer avec précision la quantité de radiations qui, sortant du tube, vont influencer les tissus. Dans la zone d'entrecroisement qui entoure le tube, notamment, la quantité de radiations est énorme comparativement à celle qu'on décèle à deux ou trois centimètres. Et, d'autre part, il nous est jusqu'à présent impossible de mesurer la quantité de radiations secondaires, diffuses, fluorescentes, bêta secondaires ou corpusculaires qui, procédant des tissus irradiés, sont renvoyées aux zones les plus rapprochées et s'ajoutent ainsi à la quantité de radiations directes.

Tant que nous ne posséderons pas un moyen de dosage complexe, il faudra donc suivre dans la pratique de la radiumthérapie du cancer les procédés empiriques de tâtonnement; c'est d'après eux que notre expérience étendue nous a permis d'établir une technique très différente, sur tous les cas qui nous occupent.

Les travaux si importants réalisés par le Prof^r Régaud, en France, Kelly et d'autres en Amérique, laissent entrevoir une solution de la question des dosages. Les méthodes nouvelles s'essaieront, non à déterminer la quantité de radiations employées, mais bien celle qu'ont reçue les tissus irradiés.

CINQUIÈME SÉANCE SCIENTIFIQUE

23 JUILLET 1920, A 14 HEURES

Présidence de M. KEEN

CINQUIÈME QUESTION MISE A L'ORDRE DU JOUR :

Prophylaxie et traitement du tétanos.

Colonel **Cummins** (Londres) résume son rapport : *Tetanos in the british Army during the european war* ⁽¹⁾.

M. **Sieur** (Paris) présente son rapport sur la prophylaxie et le traitement du tétanos ⁽²⁾.

M. **Donati** (Modène) résume son rapport : *Proflassi e terapia del tetano* ⁽³⁾.

M. KEEN prie M. SOUBBOTITCH de prendre la Présidence.

M. **Porter** résume le rapport de M. **Ashhurst**, empêché d'assister au Congrès ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Cf. rapport in extenso, p. 605.

⁽²⁾ Idem, p. 637.

⁽³⁾ Idem, p. 549.

⁽⁴⁾ Idem, p. 689.

M. HUTCHINGS (Détroit). — **Treatment of tetanus.**

The war served to confirm our knowledge of many things about tetanus in men, which were well known experimentally. It was known that the injection of antitetanic serum at proper times and in proper amounts would prevent the development of tetanus. It was known that, after the disease had developed, that the administration of serum, either intrathecal, intra-venously, intra muscularly, or sub-cutaneously produced little curative action. The possibility of «latent» tetanus was known.

The danger of operation during the incidence of the disease was recognized.

The necessity of always leaving a clean surgical wound where tetanus was suspected was axiomatic.

As regards the treatment of established tetanus, we seem to have learned almost nothing at all.

Outside of Italy the carbolic acid treatment of Baccelli had been found of little value and was almost abandoned. Magnesium-sulfate while it would control the muscular manifestations of the disease had been found dangerous in the extreme and was rarely used, even then seedom in accordance with the directions of the discoverer.

Morphia and Chloral, on account of their decisive interference with the elimination, had been for years used under protest.

It was known that chloretone would control the muscular symptoms of tetanus without interfering with the elimination and, even in very large doses, was not dangerous. It seems to have been used very little, if at all. Few other sedatives were tried. In fact, gentlemen, the war has taught us almost nothing new about tetanus.

It is most unfortunate that opportunities were not furnished to study our cases more thoroughly. Yet, under war conditions, this seemed to be impossible.

In the short space of time available, one cannot discuss many things, consequently I will only say a few words on the possibility of early diagnosis and treatment of the disease after it has become manifest.

Given a developed case, the indications are to prevent the absorption of fresh increments to toxin, neutralize what is in the system, but has not yet combined with the nerve tissues. Break up the combination of nerve tissue and toxin. Finally to keep the patient alive until he has overcome the disease at the same time aiding him by all possible means to do so.

Anti-toxin will permit any fresh toxin from reaching the nerve cells. There is some experimental and clinical evidence to show that when tetanus-toxin has combined with nerve cells that in the presence of anti-toxin certain amounts of this toxin are released. The theory being that the toxin comes out of the nerve cell rather than that the anti-toxin goes in. The experimental evidence seems to show that the greater the concentration of the anti-toxin about the cell, the more toxin comes out. This would indicate that the best place to give anti-toxin was intra-theally. There is also clinical evidence to the same effect.

Faced with the necessity of keeping the patient alive, control of the muscular symptoms is most important.

If these can be controlled the patient can be fed and elimination stimulated. If they cannot be controlled, the patient has not only tetanus but a severe katabolic poisoning, which he cannot eliminate, while at the same time, he is prevented from taking food enough to keep up his strength. It is just here that sedation during action is important. In addition to the removal of all outside stimuli such as quiet, darkness, etc., sedative drugs must be used. There is one point here that I desire to lay special stress upon. Whatever sedative is selected, it is necessary to use very much larger doses than in normal individuals. This seems in many cases to have been lost sight of. Of such drugs I prefer chloretone. It controls the muscular symptoms; is much less dangerous when given in large doses, and is easy to administer (I have given over 250 grains in 24 hours).

I have used chloretone in 24 cases of tetanus in civil life, only two of which had incubation periods of ten days, and twenty of these have recovered.

As to the possibilities of early diagnosis, there is present in the blood of experimental animals, and probably in man, several days before clinical symptoms, large amounts of toxin. One c. c. of sheep's

blood 3 days before symptoms developed being sufficient to kill a 500 gram guinea-pig in 36 hours.

The development of some simple method by which this could be detected, would result in almost every case being cured.

M. EDMOND POTHERAT (Paris). — Prophylaxie et traitement du tétanos.

La valeur préventive du sérum antitétanique de l'Institut Pasteur ne fait pour moi aucun doute. Les résultats d'une abondante expérimentation chez les animaux sont, il me semble, de ceux devant lesquels on ne peut que s'incliner. La pratique chirurgicale de la sérothérapie antitoxique apporte, en outre, un faisceau formidable à l'appui de la démonstration expérimentale.

Ma conviction est faite à ce sujet, si bien que j'estime que « toute solution de continuité à la peau est une porte ouverte au tétanos » et que dans mon service de l'Hôtel-Dieu de Paris, une injection du sérum antitoxique est faite dès que le malade entre à l'hôpital, et à ma première visite j'ai bien soin de m'assurer que cette prescription a été observée. Elle sera d'ailleurs, si besoin est, renouvelée dans un court délai.

Si je formule cette profession de foi si nettement c'est pour qu'aucun esprit ne puisse trouver dans ce qui va suivre matière à penser que ma conviction ou la valeur du sérum antitétanique n'est pas complète.

Donc, Messieurs, j'estime qu'en face d'une plaie quelconque, et plus particulièrement d'une plaie contuse, irrégulière, anfractueuse, contenant des débris organiques ou inorganiques, des corps étrangers, des débris de projectiles de guerre, etc., le chirurgien doit faire, ou faire pratiquer, le plus près possible du moment où le traumatisme s'est produit, une injection de dix centimètres cubes au moins de sérum antitétanique ayant toutes les propriétés antitoxiques.

Mais je pense fermement que le chirurgien qui s'en tiendrait là aurait fait son devoir, mais n'aurait pas fait *tout son devoir*.

La doctrine scientifique le laissait prévoir, et surtout pendant la longue guerre que nous venons de traverser; les faits l'ont surabon-

damment démontré. Des cas de tétanos sont survenus, en nombre très appréciable si j'en juge par ce que j'ai vu chez des blessés qui avaient reçu une ou même deux injections préventives. Très tard, trop tard, par conséquent, dira-t-on. Non, dans des cas où l'injection a été précoce. Ces faits ont été même assez nombreux, assez saisissants pour que les adversaires de la méthode, car il en existe encore, aient pu parler de « faillite du sérum antitétanique ».

Cela peut-il étonner? Nullement. Le sérum antitoxique n'est pas un vaccin; il ne peut donc en avoir les propriétés; son action est simplement neutralisante de la toxine tétanique, et à cet égard son action, toutes choses égales d'ailleurs, n'est valable qu'à l'encontre d'une quantité déterminée de toxine: que la quantité de celle-ci excède la capacité neutralisante du sérum, le tétanos se manifestera, d'où nécessité de répéter les injections. Peut-on impunément les multiplier, injecter des doses énormes? Je ne le crois pas; il faut compter avec l'anaphylaxie; par ailleurs, il faut compter avec l'apport discontinu ou croissant de la toxine.

En résumé, n'ayez pas de laboratoire humain pour cultiver le microbe de Nicolaïer et vous n'auriez pas injecté de sérum antitoxique.

Si ce laboratoire fonctionne et que le rendement soit faible, le sérum neutralisera aisément la toxine jetée dans l'organisme.

Que le rendement soit, au contraire, à plein et vous pouvez, malgré le sérum lui-même, voir éclater des accidents tétaniques.

Donc, Messieurs, faisons l'injection préventive, renouvelons-la au besoin de la blessure supposée, ce sera bien, très bien même, mais supprimons le foyer d'élaboration de la toxine, annihilons-le au besoin, s'il existe, et nous aurons fait plus et mieux pour le but à atteindre. Cela est-il possible? Très certainement et c'est sur quoi je vous prie de me permettre d'insister.

La pratique du temps de paix avait déjà fixé nos idées; celle de la guerre les a confirmées pleinement. Le tétanos, Messieurs, est de vieille date, mais la sérothérapie est de date récente. Au moment où celle-ci vit le jour, le tétanos, si fréquent dans les salles hospitalières, avait à peu près totalement disparu dans nos services chirurgicaux; on l'y trouvait sur des blessés venus du dehors en puissance d'accidents tétaniques; il ne s'y développait plus. Pourquoi? Parce que s'étaient généralisée non seulement la pratique de l'antisepsie, qui,

pour être très inférieure à l'asepsie, ne constituait pas moins un grand progrès, mais aussi le débridement, l'ouverture large des plaies, la mise au plein jour de tous les récessus, l'abrasion des lambeaux flottants, l'élimination par lavage des caillots sanguins. Ce faisant, n'allait-on pas, consciemment ou non, mais nettement à l'encontre de la création du laboratoire, du milieu de culture favorable au bacille en épingle? Nous le comprenons très clairement à l'heure présente.

Cette méthode, qui avait, avant la sérothérapie, pour conséquence la disparition du tétanos, aurait-elle perdu ses avantages du fait de l'avènement de la sérothérapie? Mais non; bonne avant, elle a gardé toute sa valeur après, et cela se conçoit aisément; par elle plus de tissus mortifiés ou mortifiables, plus de bouillon favorable et comme température et comme milieu; plus de recoins favorables aux anaérobies; plus d'infection générale si propice à l'éclosion de l'infection spécifique, *comme l'a si bien démontré Vaillard*. Donc le foyer d'élaboration de la toxine est supprimé, ou il est considérablement réduit.

Cette méthode doit donc être conservée, préconisée, recommandée plus que jamais; par elle nous pouvons supprimer toute élaboration de toxine, donc prévenir l'éclosion du tétanos; en y ajoutant, par avance même, la sérothérapie, nous neutralisons ce qui aurait pu passer de toxine. Avant la guerre nous l'avons, dans de multiples occasions, à la Société de chirurgie et ailleurs, dit et répété. Pendant la guerre nous l'avons scrupuleusement observé aux armées et nous en avons obtenu les résultats les meilleurs.

Aussi quand nous entendons répéter cette formule communément admise: « pendant les premiers temps de la guerre, le tétanos fut fréquent chez nos blessés parce que nous manquions de sérum, sa fréquence disparut dès qu'on put faire des injections antitétaniques systématiques », nous disons qu'on n'exprime qu'une part de la vérité.

Il y a eu pénurie de sérum au début de la guerre, c'est vrai; il y eut de nombreux cas de tétanos, c'est encore vrai, et l'on cite volontiers les blessés abandonnés par les Allemands à Châlons-sur-Marne et qui succombèrent au tétanos, n'ayant pas été injectés.

Voilà la part de vérité; mais, Messieurs, au début de la guerre on n'employait pas la méthode que je viens d'exposer; on n'ouvrait ni

peu ni prou les plaies; bien loin de les déterger, il fut même quelques milieux où l'on se gardait bien d'y toucher; ce fut le cas pour les Allemands de Châlons; on alla même jusqu'à les occlure hermétiquement. Voilà ce qu'on omet de dire.

J'ajouterai qu'il fut des chirurgiens de l'avant, et je suis heureux d'en avoir été, qui, forts de l'expérience acquise en temps de paix par les blessures des rues, les méfaits des jours du revolver, convaincus, à l'encontre même de telle ou telle circulaire, qu'ils étaient dans la bonne voie, ont, dès le début de la guerre, en Lorraine, en Artois, en Champagne, excisé, débridé, nettoyé toutes les plaies de guerre par projectiles, quelque petites ou grandes, quelque multiples qu'elles fussent sur le même sujet, et cela très peu de temps après le moment de la blessure, qui ont extrait sans radioscopie la plupart des projectiles trouvés au fond de ces plaies, mises à jour jusque dans leurs profondeurs. Or, ces chirurgiens-là, Messieurs, je puis le dire en toute vérité, puisqu'il s'agit là de résultats observés personnellement, bien qu'ils fussent comme tout le monde privés du précieux concours de la sérothérapie préventive, n'observèrent le tétanos qu'en un très petit nombre d'occasions. Cela justifie pleinement la méthode chirurgicale employée préventivement contre le tétanos. Relisez, Messieurs, les comptes rendus de la Société médico-chirurgicale de la IV^e armée, dans les numéros de la *Presse médicale* en 1915 et 1916, et vous verrez avec quelle insistance nous appuyions toujours sur cette méthode, quelle importance capitale nous donnions à ce que nous appellions l'*acte opératoire* dans la lutte préventive contre les accidents des plaies et contre le tétanos en particulier.

On a dit, Messieurs, et c'est par cette considération que je terminerai ce point de ma communication, que, si la sérothérapie ne met pas toujours à l'abri du tétanos, elle l'atténue certainement s'il vient à se produire et elle fait un tétanos localisé d'une invasion qui sans elle eût été généralisée. Cela est une affirmation dont il est difficile de fournir la preuve. Sans doute, il y eut à la guerre souvent des tétanos localisés, mais ils existaient jadis, avant l'avènement de la sérothérapie, et déjà on avait constaté que si, en quelques occasions, ils pouvaient se généraliser et devenir graves, même mortels, le plus habituellement ils demeuraient assez bénins et se terminaient le plus généralement par la guérison. Mais dans ces tétanos localisés,

comme dans les tétanos tardifs après sérothérapie, apparaît encore la grande valeur de l'« acte opératoire ». Relisez les observations que vous pourrez trouver dans les périodiques, et j'ai fait devant la Société nationale de chirurgie de Paris un rapport sur la matière, à propos d'une communication du Dr Bailleul, et vous verrez ce que j'ai tant de fois observé aux armées, c'est que ces malades, injectés de bonne heure pourtant, n'avaient pas subi de suite l'acte opératoire ou ne l'avaient subi que très tardivement. C'est une constatation qui vient à l'appui de la thèse que je soutiens devant vous.

Je puis donc maintenant formuler mes conclusions et dire que la prévention efficace contre le tétanos réside dans la combinaison, sans restriction aucune, de deux méthodes, appliquées l'une et l'autre le moins de temps possible après l'action du traumatisme : 1^o la sérothérapie antitétanique; 2^o l'acte opératoire dans sa complète extension aux parties molles, aux os, aux corps étrangers.

Convient-il, comme on l'a dit et comme nos rapporteurs le répètent, s'il y a lieu d'opérer secondairement chez les blessés, et en particulier chez les blessés de guerre, surtout quand ils ont gardé un ou des projectiles dans leur plaie, de faire une injection préventive de sérum? Je l'ai faite systématiquement pendant la dernière partie de mon séjour aux armées et je n'ai pas eu de tétanos consécutivement, mais je ne la faisais pas au début de la guerre, et pendant de longs mois, et je n'ai pas observé de tétanos secondaire. J'ai fait la même constatation auprès de chirurgiens que je voyais constamment à l'œuvre aux armées et qui n'ont jamais eu de tétanos après leur intervention. Je n'ai donc pas de motif pour recommander cette méthode aux opérateurs de l'avenir, ou de décerner un blâme à ceux qui ne l'emploieraient pas.

Cela dit du traitement préventif, j'en arrive au traitement curatif. Ici, je serai bref. Je ne crois guère à l'efficacité du sérum antitétanique comme moyen curatif d'un tétanos confirmé; je n'ai du moins pas de fait qui me permette d'avoir cette conviction. L'application de la méthode, au niveau des centres nerveux et surtout de la moelle, qui se montre si efficacement démonstrative chez les animaux, n'a pas eu jusqu'ici la même efficacité chez l'homme, et je n'ai pas vu les doses, même considérables faites dans les tissus mous, avoir une influence curative. L'emploi de l'acide phénique, suivant la méthode de

Bacelli, et du chloral à haute dose (et celle-ci peut dépasser 30 grammes par vingt-quatre heures) m'a paru donner des résultats bien supérieurs; en tous cas, j'ai pu obtenir des guérisons en des occasions où un succès paraissait ne pouvoir être escompté.

Mais ici encore l'acte opératoire, quand il peut être employé, retrouve toute sa valeur. Déjà Paul Berger avait montré que l'amputation d'un membre blessé pouvait arracher à la mort un homme atteint de tétanos. C'est la suppression totale du foyer où s'élabore la toxine et, par suite, la cessation à échéance variable des accidents dont l'invasion toxique est la cause. Or, cette suppression du foyer d'élaboration peut être réalisée sans amputation. Dans nombre de cas, l'éradication du foyer de la blessure la réalise, et j'ai vu par ce moyen des succès éclatants survenir; j'ai vu l'ablation de débris de projectiles d'artillerie, restés nichés dans une plaie, amener la guérison d'un tétanos en évolution; enfin, il est des cas où l'ablation de projectiles peut, le tétanos existant, nécessiter l'amputation. J'ai vu guérir par amputation de la jambe un tétanos en pleine activité, non sans que d'ailleurs, et cela se conçoit facilement, les secousses et convulsions ne durent quelques jours encore, chez un blessé de guerre qui portait dans son pied droit sept éclats d'obus (et un plus grand nombre avaient déjà été retirés) ayant déterminé des plaies multiples, des arthrites suppurées des principales articulations, y compris la médio- et la tibio-tarsienne.

Donc, Messieurs, l'art chirurgical, en cas de tétanos confirmé, demeure un puissant moyen curatif dont on aurait tort de priver un blessé toutes les fois qu'il pourra être employé, fût-ce au prix d'une amputation, si celle-ci est justifiable d'ailleurs par l'étendue du traumatisme.

M. KEEN reprend la présidence.

Dr C. ARND, professeur (Berne). — **De l'intervention chirurgicale dans la prophylaxie du tétanos.**

MM. les rapporteurs ont insisté sur le fait que la prophylaxie du tétanos ne devait pas se borner à des injections de sérum, que le nettoyage de la plaie devait se faire aussi absolument que possible et

comprenait aussi l'enlèvement de tout tissu imbibé de matières étrangères. Malgré cela les statistiques montrent encore beaucoup de cas d'insuccès de la combinaison des deux procédés. Je puis apporter trois faits à l'appui de la théorie que si la prophylaxie chirurgicale et sérologique n'aboutit pas au succès définitif, c'est que notre *technique chirurgicale a dû faire défaut*.

Dans un premier cas, il s'agit d'un jeune homme de 32 ans qui s'était blessé à la plante du pied par un clou qui lui avait traversé la semelle; la plaie avait été nettoyée soigneusement, badigeonnée à la teinture d'iode, et le malade avait reçu une injection prophylactique de sérum antitétanique de l'Institut bactériologique de Berne, en quantité de 10 centimètres cubes. La plaie guérit très bien, mais le blessé se plaignait encore, après trois semaines, de fatigue dans la jambe correspondante, et le tétanos éclata après vingt-huit jours. La revision de la plaie démontra que tout au fond, dans le tissu adipeux, un grain de sable avait échappé au nettoyage. J'aurais dû agrandir la plaie encore bien plus largement que je ne l'avais fait immédiatement après l'accident, pour retrouver ce malencontreux grain de sable. Le malade guérit.

Dans un deuxième cas, un garçon de 9 ans reçut une blessure sur le dos du pied, aux environs du tendon de l'extenseur du gros orteil. Nettoyage soigneux de la plaie, le soir de l'accident; le lendemain injection de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique. Un tétanos extrêmement grave se déclara. La revision de la plaie en narcose démontre que dans la gaine du tendon de l'extenseur du gros orteil, à quelques centimètres de la plaie, se trouvaient encore trois fragments de fils de coton provenant de son bas. L'enfant mourut le lendemain.

Dans le troisième cas, un garçon de 12 ans avait une fracture compliquée du bras droit; la plaie est nettoyée comme d'habitude, badigeonnée à la teinture d'iode, et l'enfant reçoit son injection de sérum antitétanique. Le tétanos éclate quand même avec des symptômes très graves de prime abord, et l'enfant est rapidement enlevé. A l'autopsie on trouve dans la moelle de l'humérus fracturé un petit caillou de la grosseur d'un grain de chanvre.

A Berne nous avons le malheur de voir assez souvent des cas de tétanos très graves. Voilà pourquoi depuis 1904 toutes les plaies acquises en dehors des habitations sont traitées par un nettoyage

absolument exact, qui a toujours aussi compris l'enlèvement des parties contaminées dont on ne pouvait pas enlever les corps étrangers visibles à l'œil nu. Toujours aussi, ces plaies ont été badigeonnées à la teinture d'iode et toujours aussi on a donné, le premier, le cinquième et le dixième jour après l'accident, une dose de 10 centimètres cubes de sérum antitétanique. Sur environ huit cents cas de blessés gravement atteints, qui étaient en danger de contracter le tétanos, je n'ai donc vu se développer cette affection que trois fois sous mes yeux, chez des malades dont le traitement avait été soumis du premier moment aux soins de la division, et toutes les fois j'ai pu me persuader que la cause de l'échec de notre prophylaxie antitétanique se basait sur le fait regrettable que la plaie n'avait pas été assez bien examinée et que toutes les fois un *corps étranger était resté* dans la plaie ou dans les environs de celle-ci. Je crois que le défaut de notre cuirasse se trouve dans l'impossibilité de pourchasser partout, entre les tendons, dans les gaines, dans le tissu adipeux et dans les muscles, de petits corps étrangers qui pourraient être projetés avec force dans les environs de la plaie.

M. PORTER (Indiana). — A discussion of paper by Dr. Astley P. C. Ashurst of Philadelphia read at the meeting of the international Surgical Society in Paris, July 1920.

In a paper read in 1916 ⁽¹⁾ I made a statement, based upon my personal experience and the experience of confreres which covered many thousands of cases, to the effect that tetanus need not be considered as a probable complication of railroad, shop, or mine injuries. Subsequent experience and inquiry support this position. In this class of injuries therefore special measures with a view to preventing tetanus are inadvisable.

Is « debridement, excision, etc. » the most important prophylactic factor in all wounds? Are there not many wounds received under circumstances which make the danger of tetanus a real one (for

(1) SURGERY, *Gynecology and Obstetrics*, August 1916, p. 146.

instance wounds received in stables, on the streets, in fields) wherein debridement, excision, etc. are unnecessary and unwise but in which the demand for the prophylactic use of tetanus antitoxin is imperative? There seems to be some difference of opinion among men of large experience as to the necessity for using tetanus antitoxin in late or secondary operations. In the present state of our knowledge it would seem wise to use the serum in all cases in which sepsis is present and in all cases wherein the original wound was received under circumstances rendering contamination with tetanus bacillus likely whether sepsis is present or not, for as has been pointed out by Woolf ⁽¹⁾, Delbet, Sieur, Lenormant ⁽²⁾, and others, the tetanus bacillus may lie dormant for weeks and months perhaps and be rendered active by suppuration, or may, after being released by operative measures from apparently sterile wounds, become active.

It should be emphasized that the effect of antitoxin declines in about ten days as has been shown by the English Commission ⁽³⁾ and that it is necessary therefore to repeat the prophylactic injections about every week until all danger of infection is passed. It is better perhaps to make the prophylactic injections into or near the principal nerve supplying the region of the wound. Tetanus antitoxin should be supplied by the State and the public informed of the danger of wounds contaminated with off-fall from horses and the advisability of the prophylactic use of antitoxin.

In as much as success in the treatment of tetanus depends in no small degree upon the time when it is commenced one should watch carefully for manifestations of local spasms in suspicious cases, because as stated by Mayer and Ransom ⁽⁴⁾ local spasms usually precede general spasms.

Of course, as the essayist says, the chief reliance in the treatment must be placed on the use of tetanus antitoxin and it should be greatly emphasized that it should be given in large doses and by all routes.

⁽¹⁾ *Journal A. M. A.*, vol. 72, n° 17, 1919, p. 1266.

⁽²⁾ *Ibid.*, vol. 73, 1919, p. 351.

⁽³⁾ BRUCE SIR DAVID, *Journal A. M. A.*, vol. 73, 1919, p. 46.

⁽⁴⁾ *Lancet*, 18 January 1919, p. 117.

Audrain ⁽¹⁾ reports seven recoveries in sight patients treated by inhalation of ether.

M. KEEN remercie les rapporteurs pour leurs intéressants travaux, ainsi que les orateurs qui ont pris part aux discussions. Il souhaite revoir tous ses collègues à Londres, au prochain Congrès. (*Applaudissements.*)

M. DE QUERVAIN est l'interprète de tous les congressistes en adressant de chaleureuses félicitations à M. Keen, pour la courtoisie avec laquelle il a dirigé les débats. Il réitère au Bureau, et plus particulièrement à MM. Hartmann et Auvray, les plus vifs remerciements du Congrès.

(¹) *Journal A. M. A.*, vol. 73, p. 4807. Abstract Progressive Med. Paris.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

	Pages.
Statuts de la Société internationale de chirurgie	v
Bureau du V ^e et du VI ^e Congrès	xvii
Membres du Comité international	xviii
Délégués et membres des Comités nationaux	xx
Liste des membres:	xxiii
Liste des membres décédés de 1914 à 1920.	xlvi
Notices nécrologiques.	xlix
Programme des séances du Congrès de 1920	lxxi

RAPPORTS.

I. <i>La chirurgie du cœur</i> , par M. TUFFIER (Paris).	5
II. <i>La chirurgie des gros vaisseaux</i> , par M. SENCERT (Strasbourg)	77
III. <i>Chirurgia del cuore e dei grossi vasi</i> , par M. ALESSANDRI (Rome)	139
IV. <i>Surgery of the hart; blood-vessels; thrombosis and embolism and blood-transfusion</i> , by CHARLES GOODMAN (New-York).	243
V. <i>Fondements rationnels, indications techniques et résultats généraux de la radiothérapie des cancers</i> , par CL. REGAUD	283
VI. <i>The treatment of tumours by radium and X-rays</i> , by NEVILLE S. FINZI (London).	331
VII. <i>Sulla cura dei tumori con i raggi Röntgen e col radio</i> , per G. MIONI (Anagni).	357
VIII. <i>The treatment of tumors by X-rays and radium</i> , by R. B. GREENOUGH (Boston)	393
IX. <i>Renseignements fournis par l'examen du sang dans l'anémie post-hémorragique</i> , par A. DEPAGE et P. GOOVAERTS (Bruxelles)	409
X. <i>Some surgical aspects of asphyxia</i> , by E. A. GRAHAM (Washington)	425
XI. <i>Traitement des fractures simples du fémur chez l'adulte</i> , par M. M. PATEL (Lyon)	463
XII. <i>Fractures of the thigh</i> , by major M. SINCLAIR (Netley)	507

	Pages.
XIII. <i>Fractures of the thigh</i> , by KELLOGG SPEED (Chicago)	525
XIV. <i>Profilassi e terapia del tetano</i> , per M. DONATI (Modena)	549
XV. <i>Tetanos in the british army during the european war</i> , by colonel S. L. CUMMINS	609
XVI. <i>Prophylaxie et traitement du tétanos</i> , par M. SIEUR (Paris)	637
XVIII. <i>Report on tetanus</i> , by A. P. ASHHURST (Philadelphia)	689

PROCÈS-VERBAUX ET DISCUSSIONS.

SÉANCE INAUGURALE.	717
Séance du 19 juillet (soir) : <i>Analyse du sang</i>	739
Séance du 20 juillet (soir) : <i>Chirurgie cardio-vasculaire</i>	755
Séance du 21 juillet (soir) : <i>Fractures de la cuisse</i>	817
ASSEMBLÉE GÉNÉRALE : 22 juillet (matin)	869
Séance du 22 juillet (soir) : <i>Radio- et radiumthérapie</i>	879
Séance du 23 juillet (soir) : <i>Prophylaxie et traitement du tétanos</i>	919

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

	Pages.
ABBE, The use of isolated Beta rays of radium.	880
ALESSANDRI, Chirurgia del cuore e dei grossi vasi	139
ALGLAVE, Ostéosynthèse métallique	829
ARND, Traitement sanglant des fractures	817
— De l'intervention chirurgicale dans la prophylaxie du tétanos.	927
ASHHURST, Report on tetanos.	689
AUVRAY, Chirurgie des vaisseaux.	813
BLOCH, Traitement des fractures de la cuisse	861
CAPLESKO, Sur quelques cas de chirurgie vasculaire	773
— Plaie du cœur par instrument tranchant	775
DEGRAIS, A propos du rapport sur la radiothérapie des tumeurs	909
DELAGENIÈRE, Sur quelques considérations relatives à la chirurgie des plaies vasculaires et des anévrismes d'origine traumatique	771
DEPAGE et GOVAERTS, Examen du sang dans l'anémie posthémorragique	409
DE QUERVAIN, De la leucocytose dans les hémorragies abdominales	752
— Démonstration d'appareil	857
— Du traitement radiologique des néoplasmes	884
DOMINICI, Contribution à l'étude des fractures de la cuisse par armes à feu	837
DONATI, Profilassi e terapia del tetano	549
— Sympathectomie périartérielle	810
FINZI, The treatment of tumors by radium and X-rays	331
FRAZIER, The effects of radium emanations upon brain tumors.	902
FRÖELICH, Fractures du col du fémur	828
GIBSON, The significance of leucocytosis in acute inflammation.	750
GOODMANN, Surgery of the heart; blood-vessels; thrombosis and embolism and blood transfusion	242
— Vues cinématographiques	884

GOVAERTS et DEPAGE, Examen du sang dans l'anémie posthémorragique.	409
GRAHAM, Some surgical aspects of asphyxia	425
GREENOUGH, Treatment of tumors by X-rays and radium	393
HALLOPEAU, Deux cas de double suture de la veine jugulaire interne pour plaie par éclat d'obus	792
— Du traitement opératoire des fractures du fémur.	851
HARTMANN, Allocution	718
— Curiethérapie et Röntgenthérapie	898
HONNORAT, Allocution	718
HUTCHINGS, Treatment of tetanos.	920
JEANBRAU, La transfusion du sang dans l'anémie aiguë posthémorragique	756
KEEN, Discours à la séance inaugurale	728
— Endo-aneurismorrhaphy	813
KOCH, Sutures vasculaires.	814
LAMBOTTE, Fractures du fémur	855
LENORMANT, Quelques cas de chirurgie du cœur et des gros vaisseaux	794
LÉONTÉ, Appareil d'ostéosynthèse	853
LILIENTHAL, A method of treatment in gunshot fracture of the shaft of the femur.	818
LORTHIOIR, Rapport du trésorier	873
MAYER, Discours à la séance inaugurale	723
— Rapport du secrétaire général	869
MIONI, Sulla cura dei tumori con i raggi Röntgen e col Radio	357
PATEL, Traitement des fractures simples du fémur chez l'adulte	463
PEUGNIEZ, Hématologie chirurgicale	739
PICQUÉ, A propos de la transfusion du sang	789
PORTER, Discussion of Dr. Ashhurst's paper	929
POTHERAT, Prophylaxie et traitement du tétanos	922
PROUST, Des résultats fournis par l'examen du cœur à longue échéance, après la cardiographie.	781
PUTTI, L'allongement opératoire du fémur dans les fractures guéries avec raccourcissement notable	823
RECASENS, Les doses dans le traitement des tumeurs par le radium et les rayons X.	914
REGAUD, Radiothérapie des cancers	283
— A propos de la communication de M. de Quervain	886
— Sur les difficultés de la radiothérapie	886
— Radiumthérapie	888
— Curiethérapie des cancers de la langue	891

REYNÈS, Danger des rétentions uréiques chez les blessés et opérés	753
ROUFFART, Radiumthérapie	913
SANTOS, Fractures de la cuisse	858
SENCERT, La chirurgie des gros vaisseaux	77
SIEUR, Prophylaxie et traitement du tétanos	605
SINCLAIR, Fractures of the thigh	507
SOUBBOTITCH, A propos des anévrismes traumatiques	787
SPEED, Fractures of the thigh.	525
STEINMANN, Sur les fractures de cuisse	866
TUFFIER, La chirurgie du cœur	5
VAN TIENHOVEN, Chirurgie des vaisseaux	797
WALKER, Discussion of Dr. Speed's paper on fractures	864
WILLEMS, Discours à la séance inaugurale	719
— L'extension continue dans le traitement des fractures du fémur	826

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

	Pages.
<i>Allocution</i> de M. Honnorat	718
<i>Id.</i> de M. Hartmann	718
<i>Anémie posthémorragique</i> , par MM. Depage et Govaerts	409
<i>Id.</i> <i>id.</i> par M. Jeanbrau	756
<i>Aneurismorraphy</i> , by M. Keen	813
<i>Anévrismes traumatiques</i> , par M. Soubbotitch.	787
(Voir aussi <i>Vaisseaux</i> .)	
<i>Angiotrophonévrose acroparesthésique</i> (De la sympathectomie périartérielle dans un cas d'—), par M. Donati	810
<i>Appareil</i> de M. de Quervain	857
<i>Asphyxia</i> (Some surgical aspects of —), by M. Graham	425
<i>Assemblée générale</i>	869
<i>Blood vessels</i> (Surgery of the —), by M. Goodman.	242
<i>Cinématographiques</i> (Vues), par M. Goodman	884
<i>Cœur</i> (Chirurgie du —), par M. Tuffier	5
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), par M. Caplesco	777
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), par M. Proust	781
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), par M. Lenormant.	794
<i>Cuore</i> (Chirurgia del —), par M. Alessandri	139
<i>Discours</i> de M. Willems	719
<i>Id.</i> de M. Mayer	723
<i>Id.</i> de M. Keen	728
<i>Extension continue</i> dans le traitement des fractures, par M. Willems	826
<i>Fractures</i> (Traitement des — du fémur), par M. Patel	463
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), by M. Sinclair.	507
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), by M. Speed	525
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), par M. Arnd	817
<i>Id.</i> (<i>id.</i>), by M. Lilienthal	818

<i>Fractures</i> (Traitement des — du fémur), par M. Putti	823
<i>Id.</i> (id.), par M. Willems	826
<i>Id.</i> (id.), par M. Froelich	828
<i>Id.</i> (id.), par M. Alglave	829
<i>Id.</i> (id.), par M. Corachan	835
<i>Id.</i> (id.), par M. Dominici	837
<i>Id.</i> (id.), par M. Hallopeau	851
<i>Id.</i> (id.), par M. Lambotte	855
<i>Id.</i> (id.), par M. de Quervain	857
<i>Id.</i> (id.), par M. dos Santos	858
<i>Id.</i> (id.), par M. Bloch	861
<i>Id.</i> (id.), by M. Walker	864
<i>Id.</i> (id.), par M. Steinmann	866

(Voir aussi *Ostéosynthèse*.)

<i>Heart</i> (Surgery of the —), by M. Goodman	242
<i>Hématologie chirurgicale</i> , par M. Peugniez	739
<i>Jugulaire interne</i> (Deux cas de double suture de la —), par M. Hallopeau	792
<i>Leucocytose</i> (De la — dans les hémorragies abdominales), par M. de Quervain	752

(Voir aussi *Sang*.)

<i>Leucocytosis</i> (The significance of — in acute inflammation), by M. Gibson	750
<i>Ostéosynthèse</i> dans les fractures du fémur, par M. Arnd	817
<i>Id.</i> id. by M. Lillenthal	818
<i>Id.</i> id. par M. Putti	823
<i>Id.</i> id. par M. Alglave	828
<i>Id.</i> id. par M. Hallopeau	851
<i>Id.</i> id. par M. Léonté	853

(Voir aussi *Fractures*.)

<i>Questions pour le Congrès de 1923</i>	877
<i>Radiothérapie des tumeurs</i> , par M. Regaud	283
<i>Id.</i> by Neville Finzi	331
<i>Id.</i> par M. Mioni	357
<i>Id.</i> by M. Greenough	393
<i>Id.</i> by M. Abbe	880
<i>Id.</i> par M. de Quervain	884
<i>Id.</i> par M. Regaud	886
<i>Id.</i> par M. Hartmann	898

<i>Radiothérapie des tumeurs</i> , par M. Degrais.	909
<i>Id.</i> par M. Recasens	914
<i>Radiumthérapie</i> , by M. Abbe.	880
<i>Id.</i> par M. Regaud	888 et 891
<i>Id.</i> par M. Hartmann	898
<i>Id.</i> par M. Frazier	902
<i>Id.</i> par M. Rouffart.	913
<i>Id.</i> par M. Recasens	914
<i>Rapport du secrétaire général</i>	869
<i>Id.</i> du trésorier	873
<i>Rétentions</i> (Danger des — uréiques chez les blessés et opérés), par M. Reynès.	753
<i>Sang</i> (Examen du —), par MM. Depage et Govaerts	409
<i>Id.</i> (id.), by M. Graham	425
<i>Id.</i> (id.), par M. Peugniez.	739
<i>Id.</i> (id.), by M. Gibson.	750
<i>Id.</i> (id.), par M. de Quervain	752
<i>Id.</i> (id.), par M. Reynès	753
(Voir aussi <i>Leucocytose</i> et <i>Transfusion</i> .)	
<i>Séance inaugurale</i>	717
<i>Id.</i> administrative	869
<i>Siège du Congrès de 1923</i>	876
<i>Sympathectomie périartérielle</i> , par M. Donati	840
<i>Tetuno</i> (Profilassi e terapia del —), par M. Donati.	549
<i>Tetanos</i> (Prophylaxie et traitement du —), par M. Sieur	637
<i>Id.</i> (id.), par M. Potherat	922
<i>Id.</i> (id.), par M. Arnd	927
<i>Tetanus in the british army</i> , by Colonel Cummins.	605
<i>Id.</i> (Report on —), by M. Ashhurst.	689
<i>Id.</i> (Treatment of —), by M. Hutchings	920
<i>Id.</i> , by M. Porter.	929
<i>Thrombosis</i> , by M. Goodman	242
(Voir aussi <i>Vaisseaux</i> .)	
<i>Transfusion</i> , by Goodman.	242
<i>Transfusion du sang</i> , par M. Jeanbrau	756
<i>Id.</i> id. , par M. Picqué.	789
<i>Vaisseaux</i> (Chirurgie des gros —), par M. Sencert	77
<i>Id.</i> (id.), par M. Delagenière	771
<i>d.</i> (id.), par M. Caplesco	773

<i>Vaisseaux</i> (Chirurgie des gros —), par M. Soubbotitch	787
<i>Id.</i> (id.), par M. Hallopeau	792
<i>Id.</i> (id.), par M. Lenormant	794
<i>Id.</i> (id.), par M. Van Tienhoven	797
<i>Id.</i> (id.), par M. Donati	810
<i>Id.</i> (id.), by M. Keen	813
<i>Id.</i> (id.), par M. Auvray.	813
<i>Id.</i> (id.), par M. Koch	814
<i>Vasi</i> (Chirurgia dei grossi —), par M. Alessandri	139

(Voir aussi *Anévrismes* et *Thrombose*.)

ERRATA

Page XXIX, *au lieu de* : Gibson, C. L., prof. of surgery . . . , *lire* : Gibson, C. L.,
72, East 54 street New-York City, professeur, of surgery Cornell University
Medical College, New-York City; Surgeon to the New-York Hospital.

— 750, *remplacer le diagramme* **Standard Chart**, *par* :

Total leucocytosis.	Per cent polynuclears.
30,000	95 %
25,000	90 %
20,000	85 %
15,000	80 %
10,000	75 %

- 750, ligne 11, *au lieu de* : 15 %, *lire* : 75 %.
 - 750, ligne 14, *au lieu de* : courts, *lire* : counts.
 - 750, ligne 24, *au lieu de* : Londem, *lire* : Sondern.
 - 750, ligne 26, *au lieu de* : beluving, *lire* : believing.
 - 750, ligne 29, *au lieu de* : recent, *lire* : count.
 - 752, ligne 11, *au lieu de* : 22,000, *lire* : 23,000.
 - 869, ligne 2, *au lieu de* : 14 heures, *lire* : 11 heures.
 - 922, ligne 22, *au lieu de* : ou, *lire* : en.
 - 923, ligne 19, *au lieu de* : n'auriez pas injecté, *lire* : n'aurez pas à injecter.
 - 923, ligne 25, *au lieu de* : de la blessure supposée, *lire* : si la blessure suppure.
 - 923, ligne 33, *au lieu de* : si fréquent dans, *lire* : si fréquent jadis dans.
 - 924, ligne 2, en bas, *au lieu de* : Voilà la part de la vérité, *lire* : Ce n'est qu'une
partie de la vérité.
 - 925, ligne 7, *au lieu de* : jours, *lire* : joueurs.
 - 926, ligne 2, en bas, *au lieu de* : faites, *lire* : injectées.
 - 927, ligne 19, *au lieu de* : ne durent, *lire* : n'aient duré.
 - 927, ligne 24, *au lieu de* : l'art, *lire* : l'acte.
-



3 2044 075 014 613



3 2044 075 014 613